

Fledermäuse im Val Sinestra Engadin

Geotag der Natur in Vna/Ramosch
18. Juni 2022



Nordfledermaus (eg)

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	4
2	Einleitung	5
3	Fledermausbeobachtungen	5
3.1	Beobachtungsstandorte	5
3.2	Aufnahmezeiten	15
3.3	Wettersituation	15
3.4	Ultraschallaufnahmegeräte	15
4	Auswertung	15
4.1	Vorselektion von Arten, die im Projektraum erwartet werden können	15
4.2	Darstellung der aktuellen Fledermausnachweise nach CSCF	17
4.3	Artbestimmung anhand von Ultraschallrufen	17
4.4	Hörbarkeitskorrektur für die Rufzahlen	18
5	Resultate	19
5.1	Resultatübersicht Anzahl der Ortungsrufe	19
5.2	Graphische Darstellung der Ortungsrufe	21
5.3	Artenvielfalt	26
5.4	Darstellung Artenvielfalt, Rufzahlen, Lebensraumtyp und Höhenlagen innerhalb der Lebensraumtypen	29
5.5	Darstellung Häufigkeiten der Rufe der verschiedenen Arten, für den gesamten Projektraum, für die einzelnen Biotoptypen und der Höhenlage an den einzelnen Aufnahmestandorten	30
5.6	Darstellung der Arten- und Rufzahlen an den verschiedenen Standorten, sortiert nach der Höhenlage	34
5.7	Vorkommen der einzelnen Arten	35
5.7.1	Fledermausaktivitäten	35
5.7.2	Zwergfledermaus	36
5.7.3	Mückenfledermaus	37
5.7.4	Rauhaut- oder Weissrandfledermaus	38
5.7.5	Kleine Bartfledermaus	39
5.7.6	Grosses Mausohr	40
5.7.7	Fransenfledermaus	41
5.7.8	Grosser Abendsegler	42
5.7.9	Kleiner Abendsegler	43
5.7.10	Nordfledermaus	44
5.7.11	Alpenfledermaus	45
5.7.12	Langohrfledermäuse	46
5.7.13	Sozialrufe	47
5.8	Rufaktivitäten aller Arten und aller Biotope nach Höhenlage	48
5.9	Rufaktivitäten aller Arten nach Biotopart Wald und Waldrand sowie der Höhenlage	49
6	Vergleich der Ergebnisse mit dem Projekt 'Geotag Andeer'	50
6.1	Vergleich Projekträume	51
6.2	Vergleich Rufzahlen sowie minimale und maximale Artenzahlen	52
6.3	Vergleich hörbarkeitskorrigierte Rufzahlen aller Aufnahmestandorte	53

7	Beurteilung Resultate, Diskussion	54
7.1	Rufzahlen	54
7.2	Artenzahlen	54
7.3	Rufhäufigkeit im Projektgebiet und an den verschiedenen Standorten	54
7.4	Verbreitung der verschiedenen Arten im Projektgebiet	54
7.5	Nutzung der verschiedenen Lebensräume	55
7.5.1	Rufaktivitäten in den verschiedenen Lebensraumtypen	56
7.5.2	Durchschnittliche Artenzahlen in den verschiedenen Lebensraumtypen	56
7.6	Nutzung der verschiedenen Höhenbereiche	56
7.6.1	Rufaktivitäten in den verschiedenen Höhenlagen	56
7.6.2	Anzahl Arten in den verschiedenen Höhenlagen	56
7.6.3	Rufanteile der verschiedenen Arten in den verschiedenen Höhenlagen	56
7.7	Vorkommen der verschiedenen Arten	57
7.8	Wanderkorridore, Jagdgebiete und Schlafquartiere	60
7.8.1	Wanderkorridore	60
7.8.2	Schlafplätze	61
7.8.2.1	Auswertung der Sozialrufe zur ungefähren Bestimmung eines möglichen Schlafplatzes	62
7.8.2.2	Auswertung der Zeiten des ersten Auftretens einer Art zur Abschätzung der Distanz zum Schlafquartier	65
7.9	Gesamtbeurteilung	72
8	Informationsquellen	73
9	Verschiedenes	73
10	Anhang	74
10.1	Geräteeinstellung für die Rufaufnahmen	74
10.2	Beispiele Fledermaus-Ortungsrufe	75

1 Zusammenfassung

Veranlassung, Zielsetzung

Der 'Geotag der Natur im Engiadina Bassa 2022' bot Gelegenheit, die Fledermausvorkommen im Val Sinestra mittels Rufaufnahmegeräten zu untersuchen.

Fledermausrufaufnahme

Zwischen dem 11. und 18. Juni 2022 sind die Fledermausvorkommen in unterschiedlichsten Lebensräumen auf dem Gemeindegebiet von Valsot (Ramosch, Vna) und Scuol mit Ultraschall-Rufaufnahmegeräten erfasst worden. Aufnahmen erfolgten an 23 Standorten in Wäldern, an Waldrändern, auf Alpweiden und in den Ortschaften Vna und Ramosch. Die Beobachtungsstandorte lagen in einem Höhenbereich zwischen 1229 und 2068 müM.

Resultate

Fledermausaktivitäten zeigten sich bis auf zwei an allen Aufnahmestandorten. Die Aktivitäten waren sehr unterschiedlich. Das **Minimum lag bei 2 und das Maximum bei 1307 Rufen während einer Nacht.**

Die **Artenzahlen** an den einzelnen Standorten variierten bei vorsichtiger Beurteilung **zwischen 1 und 7 und bei optimistischer Einschätzung zwischen 1 und 9 Arten. Für das ganze Gebiet können mindestens 8 Arten als vorkommend gelten. 11 Arten wären es bei optimistischer Beurteilung.** Die beiden Angaben zeigen die zum Teil anspruchsvolle Artenbestimmung anhand der Ultraschallrufe auf. Bei verschiedenen Arten kann nur die Tiergruppe und nicht die einzelne Art sicher bestimmt werden.

Von den nachgewiesenen Arten gelten drei als nicht gefährdet. Arten, die vom Aussterben bedroht sind, konnten keine nachgewiesen werden. Alle anderen Arten gelten als in unterschiedlicher Art gefährdet.

Bei mehreren beobachteten Arten sind bisher im Untersuchungsgebiet, zumindest nach den Verbreitungskarten des CSCF [3], noch **keine Nachweise** erfolgt.

Die **Aktivität war in den verschiedenen Lebensräumen** unterschiedlich. Höchste Aktivitäten zeigten sich in den Ortschaften. Wälder, Waldränder und Buschlandschaften wiesen in etwa vergleichbare Resultate auf. Die Alpweiden erschienen am wenigsten attraktiv.

Zwei Fledermausarten dominierten das nächtliche Geschehen. Die Zwerg- und die Nordfledermäuse riefen am häufigsten.

Die durchschnittlichen Artenzahlen innerhalb der Standorte eines Lebensraumtyps waren unterschiedlich. Die höchsten wiesen die Siedlungen auf, gefolgt von den Weiden, den Waldrändern und am geringsten waren sie in den Wäldern.

Erkennbar ist jedoch eine sinkende Tendenz zu höheren Lagen für die minimalen und maximalen Artenzahlen. Die Erwartung, dass sie in höheren Bereichen signifikant abnehmen, konnte jedoch nicht bestätigt werden.

Diskussion

Für Naturschutzverantwortliche wäre es sinnvoll, die aktuelle Besiedlung des Projektgebietes in Bezug auf Defizite oder Qualitäten beurteilen zu können. Leider stehen dazu keine Vergleichsdaten aus früheren Zeiten oder Resultate aus ähnlichen Projekten in vergleichbaren Tälern zur Verfügung. Es ist daher nicht möglich, spezifische Massnahmen zur Stützung der verschiedenen Arten vorzuschlagen, die über die übliche Förderung der Biodiversität im Gebiet hinausgehen, auch weil keine offensichtlichen Naturdefizite erkennbar waren. Einzig ein Vergleich mit den Resultaten aus einem analogen Projekt in Andeer (GR) ist durchgeführt worden. Er zeigt ähnliche Resultate.

Diese Situation lässt es als angezeigt erscheinen, Fledermausvorkommen im Engadin genauer zu untersuchen und deren Entwicklung zu beobachten.

2 Einleitung

Der GEO-Tag der Natur im Val Sinestra, Unterengadin (Kanton Graubünden) wurde von der 'FUNDAZIUN PRO TERRA ENGIADINA' organisiert. Die vielen verschiedenartigen Lebensräume des Val Sinestra sind zwischen dem 17. und 18. Juni 2022 von Spezialist/Innen im Rahmen dieses Projektes untersucht worden. Die Erfassung der Fledermausarten in den wichtigsten Lebensräumen des Projektgebietes mit der angewendeten Technik war in einer Nacht nicht zu realisieren. Daher ist der Zeitraum für die Fledermauserhebung um einige Tage, beziehungsweise Nächte, erweitert worden. Sie erfolgte zwischen dem 11. und 18. Juni 2022

Dieser Anlass bot auch Gelegenheit, die Fledermausvorkommen im Projektgebiet zu erfassen. Zum Einsatz kamen dabei Geräte, die die nächtlichen Ultraschallrufe der Fledermäuse aufnahmen.

Nebst dem Erstellen von Artenlisten sollten auch möglichst viele Informationen zur Nutzung der verschiedenen Lebensräume durch die Fledermäuse gewonnen werden.

Ein weiteres Ziel war, mit den Daten eine Grundlage für die weitere Beobachtung der Entwicklung der Fledermausvorkommen bereitzustellen.

Die Untersuchungen zu den Fledermausvorkommen im Val Sinestra sind auf analoge Weise durchgeführt worden wie diejenigen, am 'Tag der Artenvielfalt in Andeer' (2021). Damit ein Vergleich der Resultate leichter möglich ist wurde auch der Bericht, soweit möglich, gleich aufgebaut.

3 Fledermausbeobachtungen

Im vorliegenden Projekt sind Ultraschallrufe von Fledermäusen erfasst, ausgewertet und dargestellt worden.

3.1 Beobachtungsstandorte

In der nachfolgenden Karte sind die Rufaufnahmestandorte (Kreise mit Nummern) eingezeichnet. Es sind Standorte in verschiedenen Biotopen ausgewählt worden.

Die Höhenlagen der Standorte liegen ca. zwischen 1229 (Standort 22) und 2086 müM (Standort 7).

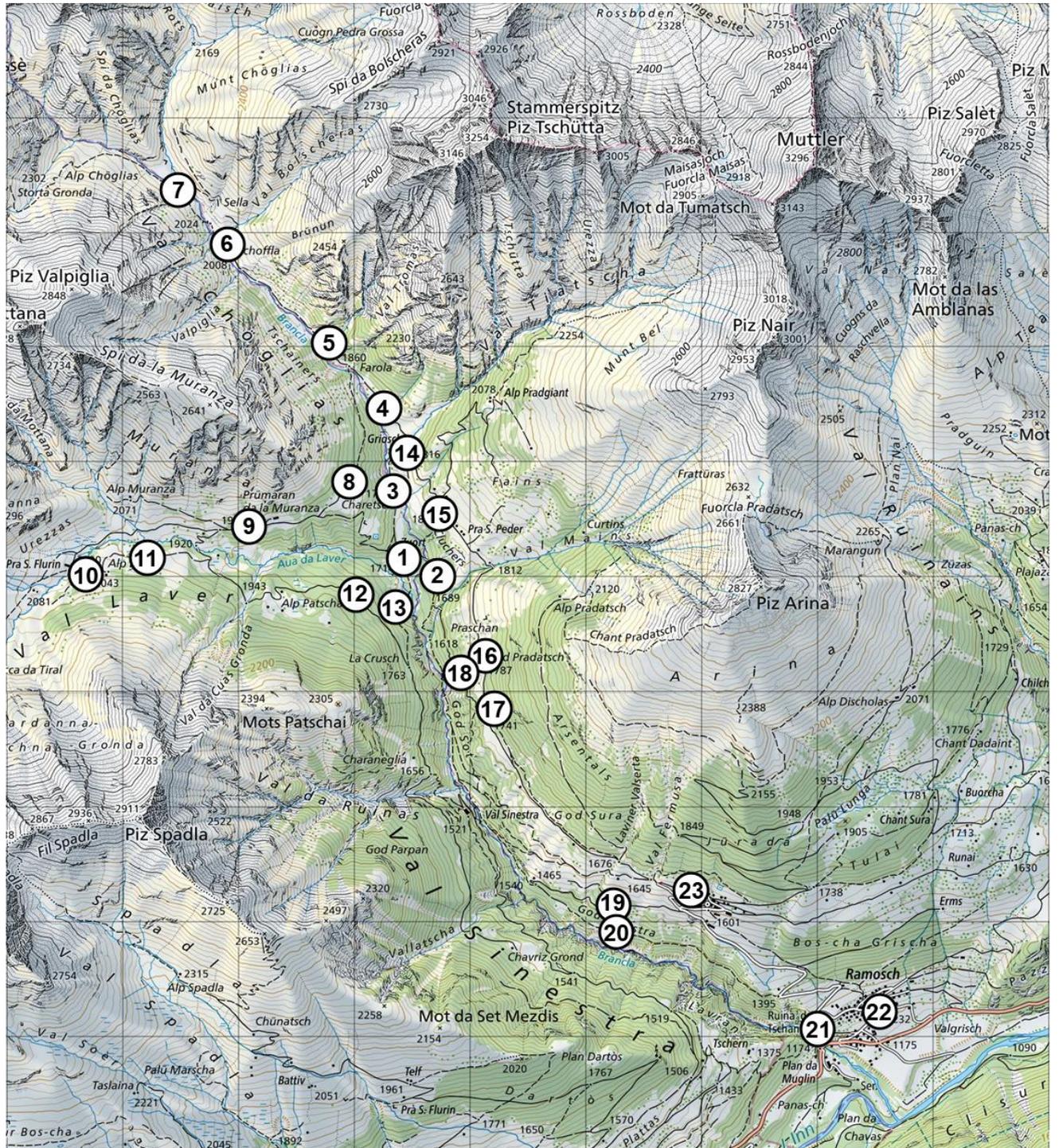


Bild 1: Projektgebiet mit Beobachtungsstandorten

Damit die vorkommenden Fledermausarten möglichst vollständig erfasst werden können, sind Rufaufnahmegeräte in den verschiedensten Biotopen aufgestellt worden.

Nachfolgend sind einzelne Typen von Jagdgebieten mit Hilfe von Bildern charakterisiert.

Bild 2
Gebäudegruppe 'Zuort'
Standort 1



Bild 3
Zuort: Schwemmgebiet
Standort 2



Bild 4
Zuort: Bachbett Standort 3



Bild 5
Nordwestlich Griosch
Weide, hohe Hecke
Standort 4



Bild 6
Nordwestlich Farola, Pkt.: 1860
Waldrand, lichter Lärchenwald
Standort 5



Bild 7
Tschoffla, Pkt.: 2008
Weiden
Standort 6



Bild 8
Alp Chöglas, Staudenfläche
Standort 7



Bild 9
Charetsch sura,
lichter Lärchenwald, Waldrand
Standort 8



Standort 9: Prümara de la Muranza, östl. Pkt. 1973, kein Bild, Weiden Büsche

Bild 10
Südwestl. Alp Era
Waldrand, Weiden
Standort 10



Bild 11
Westl. Alp Patschal
Weiden
Standort 11



Bild 12
Oestl. Alp Patschal
Lichter Fichten-/Lärchenwald
Standort 12



Bild 13
Südl. Zuort
Lichter Lärchenwald
Standort 13



Bild 14
Griosch
Waldrand, Häusergruppe
Blumenwiese
Standort 14



Bild 15
Pra S. Peter, Pkt. 1842
Waldrand, Maiensäss
Blumenwiese
Standort 15



Bild 16
Praschan Pkt., 1787
Waldrand, Weiden
Standort 16



Bild 17
God Chavradüra,
nordöstlich Pkt. 1741
Wald
Standort 17



Bild 18
Strasse nach Zuort
Wald
Standort 18

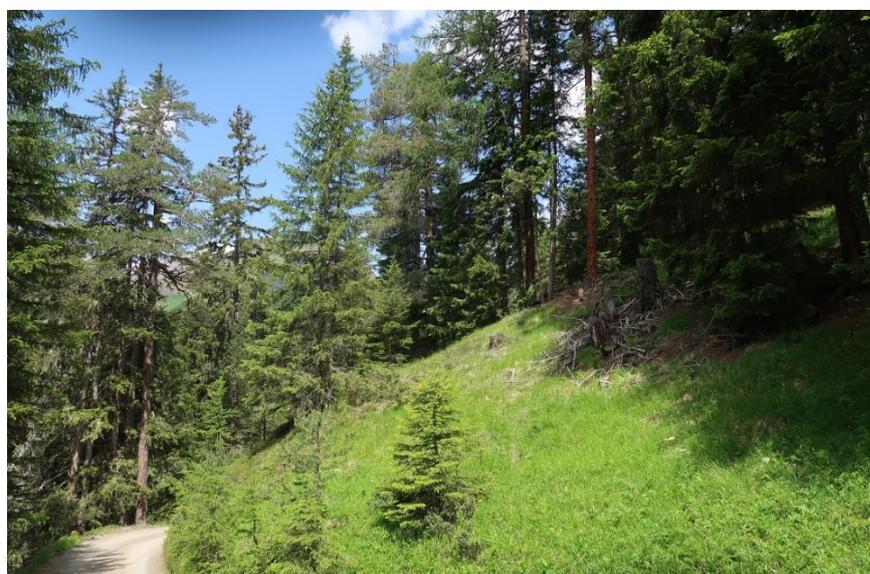


Bild 19
God Sinestra, südl. Vna
Wald
Standort 19



Bild 20
God Sinestra, südl. Vna
Wald
Standort 20



Bild 21
Ruine Ramosch
Standort 21



Kein Bild von Standort 22, Ramosch, südwestlich der Kirche

Bild 23
Vna, Pension Arina
Ortskern
Standort 23



3.2 Aufnahmezeiten

Die nächtlichen Fledermausrufe sind an den einzelnen Standorten während jeweils einer Nacht (Ausnahme Standort 22: 2 Nächte) zwischen dem 11. und 18. Juni 2021 aufgenommen worden. Die Geräte waren so programmiert, dass sie Ultraschallrufe zwischen 21.00 und 06.00 Uhr erfassen konnten.

3.3 Wettersituation

Die Aktivitäten der Fledermäuse sind unter anderem von den Temperaturen und der Witterung abhängig. Die Aufnahmegeräte erfassen die Lufttemperaturen, nicht jedoch die Wind- und Regensituationen.

Temperaturverläufe: Zum Geräteeinschaltzeitpunkt lagen die Lufttemperaturen zwischen ca. 9 und 18° Celsius, beim Abschaltzeitpunkt zwischen ca. 5 und 12° Celsius.

Regensituation: Die Nacht vom 15. auf den 16. war regnerisch (Standorte 14 – 18); in der zweiten Hälfte der Nacht vom 12. auf den 13.6. fiel etwas Regen. Die übrigen Nächte blieben trocken.

3.4 Ultraschallaufnahmegeräte

Verwendet wurden 5 'Batlogger M', Ultraschallaufnahmegeräte für Rufe von Fledermäusen, Fabrikate der Firma 'elekon' in Luzern.

Als Speichermedium sind SD-Karten mit einer Kapazität von 16 GB verwendet worden.

4 Auswertung

4.1 Vorselektion von Arten, die im Projektraum erwartet werden können

Die Artbestimmung von Fledermäusen, deren Rufe mit Ultraschallaufnahmegeräten erfasst worden sind, ist anspruchsvoll. Rufe können nicht immer sicher einer bestimmten Art zugeordnet werden.

Beim vorliegenden Projekt sind Bestimmungskriterien verwendet worden, die aus folgenden Quellen stammen:

- Rufkriterien nach Skiba [1] (Ortungs- und Sozialrufe)
- Aktuelle Verbreitungskarten der verschiedenen Arten [3] (CSCF)
- Lebensraumhinweise [4]

Leider ist bei vielen Arten auch unter Beizug der aufgeführten Bestimmungshilfen eine sichere Bestimmung nicht immer möglich. Die Probleme sind nachfolgend aufgeführt.

Die Ortungsrufe einer Art können stark variieren, Überschneidungen mit anderen Arten sind häufig.

Die Aufnahmegeräte können je nach Distanz zum rufenden Tier nicht den ganzen Frequenzverlauf erfassen. Je nach Situation werden nur die Frequenzen mit hoher Energie aufgenommen.

Sozialrufe sind zum Teil sehr variabel oder bei einzelnen Arten zu wenig bekannt. Miterfasste Sozialrufe führen deshalb nicht immer zu einer sichereren Artbestimmung.

Die verfügbaren Verbreitungskarten der Schweiz zeigen sichere Beobachtungen in bestimmten Quadranten von 5 auf 5 km an. Quadranten ohne Artnachweise können bedeuten, dass eine bestimmte Art dort nicht vorkommt, dass sie dort bisher (noch) nicht nachgewiesen oder nicht gesucht worden ist. Verbreitungskarten können trotzdem Hinweise auf mögliche Vorkommen geben.

Die verwendeten Lebensraumbeschreibungen sind hilfreich, jedoch häufig nicht verwendbar, um Vorkommen einzelner Arten an einem bestimmten Ort auszuschliessen. Arten können sich opportunistisch verhalten, sehr selten vorkommen oder die typischen Lebensräume können zu wenig genau beschrieben werden.

Abschätzung der Auftretenswahrscheinlichkeit für bestimmte Arten im Projektraum

Verbreitungskarten des CSCF [3] sind in diesem Projekt verwendet worden, um die Möglichkeit des Auftretens bestimmter Arten an den Beobachtungsorten einzuschätzen.

Folgende Arten werden danach im Untersuchungsgebiet **nicht** zu erwarten sein:

Alpenfledermaus	(Hypsugo savii)
Bechsteinfledermaus	(Myotis bechsteinii)
Breitflügelfledermaus	(Eptesicus serotinus)
Bulldoggfledermaus	(Tadarida teniotis)
Graues Langohr	(Plecotus austriacus)
Grosse Bartfledermaus	(Myotis brandtii)
Kleine Hufeisennase	(Rhinolophus hipposideros)
Mopsfledermaus	(Barbastella barbastellus)
Nymphenfledermaus	(Myotis alcathoe)
Wimperfledermaus	(Myotis emarginatus)
Zweifarbentfledermaus	(Vespertilio murinus)

Bei den folgenden Arten kann damit gerechnet werden, dass sie im Projektgebiet vorkommen. Angegeben wird zudem eine Abschätzung der Auftretenswahrscheinlichkeit.

Alpenlangohr	(Plecotus macrobullaris)	zu erwarten
Braunes Langohr	(Plecotus auritus)	zu erwarten
Fransenfledermaus	(Myotis nattereri)	zu erwarten
Grosser Abendsegler	(Nyctalus noctula)	gering
Grosses Mausohr	(Myotis myotis)	gering
Grosse Hufeisennase	(Rhinolophus ferrumequinum)	gering
Kleiner Abendsegler	(Nyctalus leisleri)	zu erwarten
Kleine Bartfledermaus	(Myotis mystacinus)	zu erwarten
Mückenfledermaus	(Pipistrellus pygmaeus)	gering
Nordfledermaus	(Eptesicus nilssonii)	zu erwarten
Rauhautfledermaus	(Pipistrellus nathusii)	zu erwarten
Wasserfledermaus	(Myotis daubentonii)	gering
Weissrandfledermaus	(Pipistrellus kuhlii)	gering
Zwergfledermaus:	(Pipistrellus pipistrellus)	zu erwarten

Total könnten also bis zu 14 Fledermausarten im Gebiet 'Val Sinestra' vorkommen.

4.2 Darstellung der aktuellen Fledermausnachweise nach CSCF

Die Verbreitung von einzelnen Tierarten werden nach CSCF [3] auf einer Schweizerkarte innerhalb von Quadranten von 5 km Seitenlänge dargestellt. Die nachgewiesenen Vorkommen sind in diesen Quadranten mit Farben gekennzeichnet. Rot bedeutet: mindestens ein Nachweis ist seit dem Jahr 2000 erfolgt. Orange zeigt Quadranten an, in denen Tiere vor dem Jahr 2000 festgestellt worden sind.

Im nebenstehenden Bild sind Quadranten, die zum Projektgebiet gehören, gelb markiert.

Leere Quadranten stehen für Gebiete, in denen bisher noch keine Nachweise erfolgt sind. Diese Markierungen sind in den Original-CSCF-Verbreitungskarten nicht enthalten.

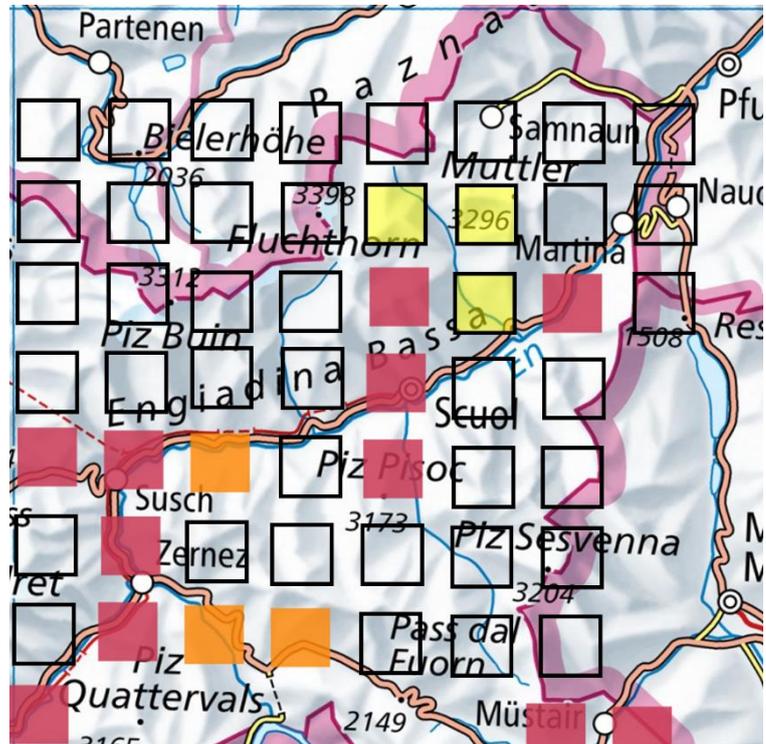


Bild 23: Nachweisquadranten gemäss CSCF [3] am Beispiel der Nordfledermaus, mit gelb markiertem Projektgebiet

4.3 Artbestimmung anhand von Ultraschallrufen

Für die Analyse der aufgenommenen Rufe ist die Software 'Batexplorer' der Firma 'elekon' Luzern eingesetzt worden. Die Artzuweisung erfolgte manuell, anhand der Analysresultate.

Bei der Artbestimmung sind Regeln gemäss 'Skiba' [1] und weiterer Informationsquellen [3], [4] verwendet worden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass bei verschiedenen Arten eine eindeutige Zuordnung der Jagdrufe nicht immer möglich ist. In diesen Fällen ist die Rufsequenz der Art zugewiesen worden, bei der die meisten der angewandten Bestimmungsmerkmale zutrafen.

Bei einzelnen Arten sind zusätzlich zu den Ortungs- beziehungsweise Jagdrufen noch Sozialrufe miteinbezogen worden.

4.4 Hörbarkeitskorrektur für die Rufzahlen

Die Analyse der einzelnen Rufe ergibt Aktivitätsmuster an den ausgewählten Gerätestandorten. Mit diesen Resultaten können Artenlisten und Verbreitungskarten erstellt sowie Häufigkeitsabschätzungen vorgenommen werden. Mit der Lebensraumtyp-Zuordnung der einzelnen Aufnahmeorte wird es auch möglich zu beurteilen, welche Umgebung bestimmte Fledermausarten für die Jagd bevorzugen. Die Höhenlage der Aufnahmestandorte ist zudem ein weiteres Kriterium, das den Lebensraum mitcharakterisiert.

Bei diesen Auswertungen zeigen sich verschiedene Probleme. Eines davon ist die zum Teil unsichere Bestimmung einzelner Arten, ein anderes die je nach Fledermausart und Ruffrequenz unterschiedliche Hörbarkeit [1]. Beispielsweise sind 'Kleine Abendsegler' bis zu einer Distanz von ca. 120 m Radius von den Detektoren erfassbar. Die Langohrfledermäuse müssen jedoch näher als ca. 20 m vom Aufnahmegerät rufen, um noch nachgewiesen werden zu können.

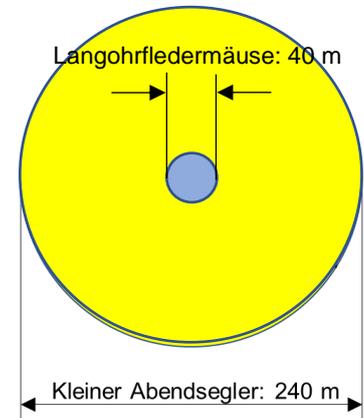


Bild 24: Hörbarkeitsunterschiede

Dieser Umstand hat zur Folge, dass die Arten mit geringer Hördistanz anhand der Rufzahlen irrtümlich als seltener beurteilt werden könnten.

Bei der Darstellung einzelner Diagramme/Bilder ist diesem Umstand wie folgt Rechnung getragen worden: Als Referenz ist eine Zylinderfläche von 240 m Durchmesser und 40 m Höhe verwendet worden (ca. Hörbarkeitsbereich der Kleinen Abendsegler), d.h. bei allen Fledermausarten mit anderen Hördistanzen sind die Anzahl Rufe um den Faktor 'Zylindervolumen Kleiner Abendsegler' / 'Zylindervolumen der davon abweichenden Art' verändert worden. Auf die Anwendung dieses Prinzips wird mit dem Begriff 'Hörbarkeitskorrektur' bei den entsprechenden Diagrammen aufmerksam gemacht.

Artname	Zwergfledermaus	Rauhaut-/Weissrandfledermaus	Mückenfledermaus	Kl. Bartfledermaus	Gr. Bartfledermaus	Grosses Mausohr	Fransenfledermaus	Wasserfledermaus	Wimpernfledermaus	Nymphen-fledermaus	Gr. Hufeisennase	Kl. Hufeisennase	Zweifarb-fledermaus	Grosser Abendsegler	Kleiner Abendsegler	Riesenabendsegler	Nord.-/Breitflügel.	Alpenfledermaus	Langohrfledermaus	Mopsfledermaus	Bulldoggfledermaus
Hörreichweite nach Skiba	40	55	30	30	35	40	30	50	30	30	10	6	120	150	120	170	85	60	20	30	160
Scheibenvolumen	200960	379940	113040	113040	153860	200960	113040	314000	113040	113040	12560	4521.6	1808640	2826000	1808640	3629840	907460	452160	50240	113040	3215360
Umrechnungsfaktor	9.0	4.8	16.0	16.0	11.8	9.0	16.0	5.8	16.0	16.0	144.0	400.0	1.0	0.6	1.0	0.5	2.0	4.0	36.0	16.0	0.6

Tabelle 1: Faktoren Hörbarkeitskorrektur

5 Resultate

5.1 Resultatübersicht Anzahl der Ortungsrufe

Fledermausaktivitäten sind an 21 der 23 Beobachtungsstandorten nachgewiesen worden.

Die untenstehenden Tabellen zeigen die Anzahl an effektiven und hörbarkeitskorrigierten Ortungsrufen der verschiedenen Fledermausarten an den verschiedenen Standorten. Total wurden 2682 Datensätze mit Fledermaus-Ortungsrufen erfasst.

Dargestellt werden in den nachfolgenden Tabellen die Rufzahlen pro Aufnahmenacht der verschiedenen Fledermausarten an den einzelnen Standorten. (effektiv und hörbarkeitskorrigiert).

Die Farben, die bei den Artnamen hinterlegt sind, werden in verschiedenen Diagrammen für die Artzuordnung verwendet.

Standortnummer	Zwergfledermaus	Rauhaut/Weissrandfledermaus	Mückenfledermaus	Kl. Bartfledermaus	Gr. Bartfledermaus	Grosses Mausohr	Fransenfledermaus	Bechsteinfledermaus	Wasserfledermaus	Wimpernfledermaus	Nymphenfledermaus	Gr. Hufeisennase	Kl. Hufeisennase	Zweifelfledermaus	Grosser Abendsegler	Kleiner Abendsegler	Riesenabendsegler	Nordfledermaus	Alpenfledermaus	Langohrfledermaus	Mopsfledermaus	Bullpogelfledermaus	Total Ortungsrufe	Myotisarten total	Ortungsrufe ohne Zwergfledermäuse
1	214		4	24		10	15								1	1		10					279	49	65
2	9			8														9					26	8	17
3																							0	0	0
4	4			2												1		20					27	2	23
5							9																9	9	9
6	8			5														1					14	5	6
7	5			6														60		6			77	6	72
8	3															11		3		1			18	0	15
9	101															3		5					109	0	8
10																2							2	0	2
11																1		1					2	0	2
12	9			12											1	3		18					43	12	34
13																							0	0	0
14	5			1		2										11		255					274	3	269
15	218		2	3											13	13		159		7			415	3	197
16	8			22											12			14		4			60	22	52
17																3							3	0	3
18	3			20												5							28	20	25
19	43			12											2	7		62					126	12	83
20	20			15											3	1							39	15	19
21	900		1	3																			904	3	4
22	1025	8	1	58										1	2	87		91	15	19			1307	58	282
23	107		5	10										1	3	12		24	7	6			172	10	65
Tot.	2682	8	13	201	0	12	24	0	0	0	0	0	0	2	37	161	0	732	22	43	0	0	3934	237	1252

Tabelle 2: Anzahl Rufe je Standort und Nacht (effektiv erfasste Rufe)

Bei Darstellungen, die dem Vergleich der Häufigkeit der Rufaktivitäten der verschiedenen Arten dienen, ist es sinnvoll, die hörbarkeitskorrigierten Rufzahlen zu verwenden (siehe Kapitel 4.4).

Standortnummer	Zwergfledermaus	Rauhaut- oder Weisranafledermaus	Mückenfledermaus	Kl. Bartfledermaus	Gr. Bartfledermaus	Grosses Mausohr	Fransenfledermaus	Bechsteinfledermaus	Wasserfledermaus	Wimperfledermaus	Nymphenfledermaus	Gr. Hufeisennase	Kl. Hufeisennase	Zweifarbentfledermaus	Grosser Abendsegler	Kleiner Abendsegler	Riesenabendsegler	Nord- und Breitflügeliedermaus	Alpenfledermaus	Langothfledermäuse	Mopsfledermaus	Bulldoggfledermaus	Total Ortungsrufe	Myotisarten total	Ordnungsrufe ohne Zwergfledermäuse
1	1926	0	64	384	0	90	240	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	20	0	0	0	0	2726	714	800
2	81	0	0	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	14	0	36	0	0	260	128	179
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	36	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	40	0	0	0	0	109	32	73
5	0	0	0	0	0	0	144	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144	144	144
6	72	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	154	80	82
7	45	0	0	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	0	216	0	0	477	96	432
8	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	6	0	36	0	0	80	0	53
9	909	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	10	0	0	0	0	922	0	13
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	2
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	3	0	3
12	81	0	0	192	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	36	0	0	0	0	313	192	232
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	45	0	0	16	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	508	0	0	0	0	598	34	553
15	1962	0	32	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	13	0	317	0	252	0	0	2632	48	670
16	72	0	0	352	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	28	0	144	0	0	604	352	532
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	3
18	27	0	0	320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	352	320	325
19	387	0	0	192	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	0	124	0	0	0	0	711	192	324
20	180	0	0	240	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	423	240	243
21	8100	0	16	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8164	48	64
22	9225	38	16	928	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	87	0	181	60	684	0	0	11222	928	1997
23	963	0	72	152	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	12	0	47	28	198	0	0	1474	152	511
Total	24138	38	200	3208	0	108	384	0	0	0	0	0	0	2	23	162	0	1454	88	1566	0	0	31371	3700	7233

Tabelle 3: Anzahl Rufe je Standort und Nacht (hörbarkeitskorrigiert)

5.2 Graphische Darstellung der Ortungsrufe

Die Rufaktivitäten werden in den nachfolgenden Diagrammen mit Kreisflächen an den verschiedenen Standorten und mit farblichem Bezug zu den Lebensraumtypen dargestellt. Die Farben haben folgende Bedeutungen:

- Gelb: - Wald oder Standorte mit Waldcharakter
- Blau: - Waldrand
- Grün: - Alpweiden
- Orange: - Buschfläche (Alpenrosen, Weiden)
- Grau: - Siedlungen
- Rot: - Ruine Ramosch
- Violett - Bachbett am Waldrand

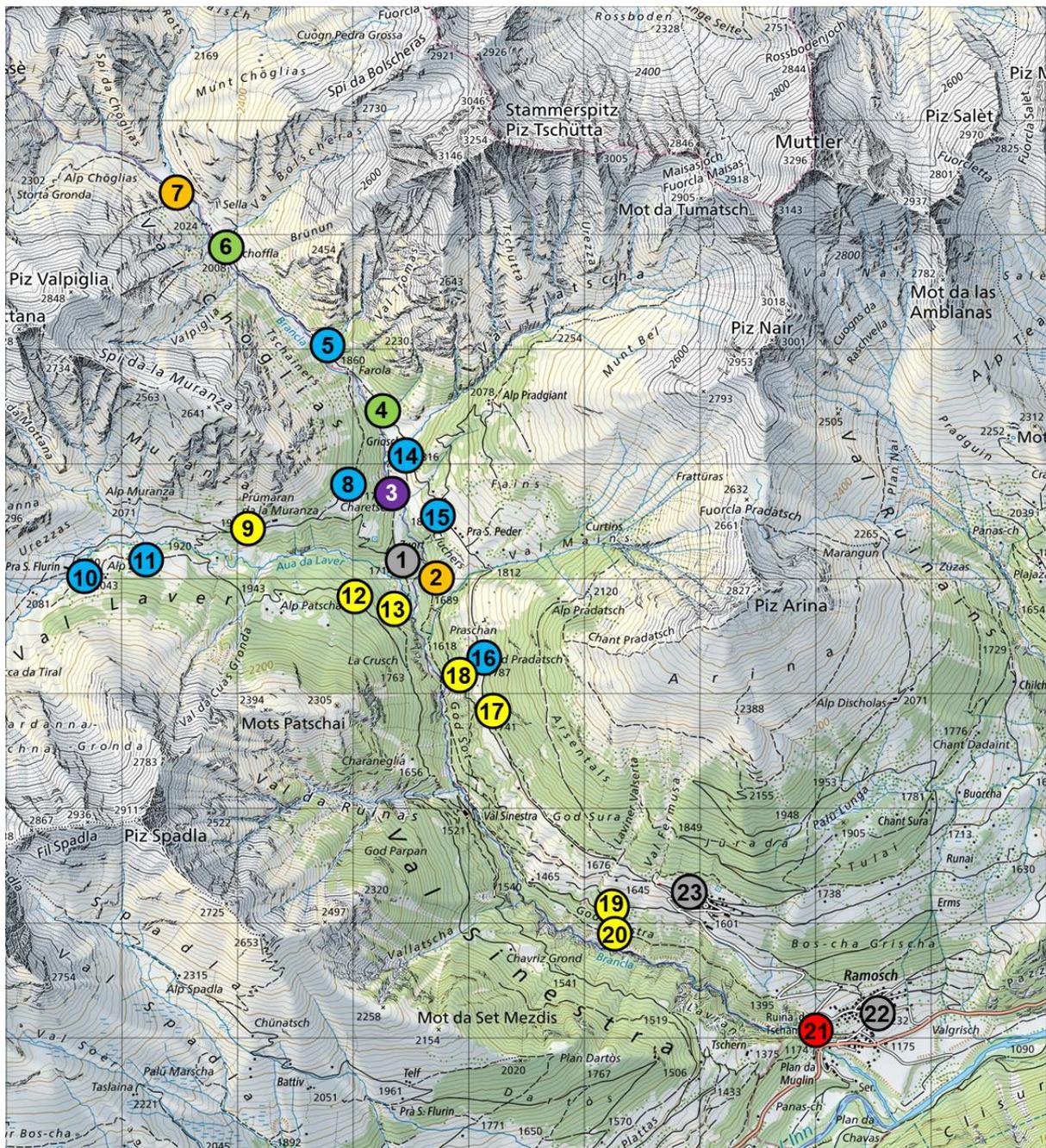


Bild 25: Aufnahmestandorte mit Lebensraumtypen

Die nachfolgende Darstellung zeigt die hörbarkeitskorrigierten Rufzahlen aller Arten an den einzelnen Standorten. Die Kreisflächen sind in etwa proportional zur Rufzahl. Die Kreisfarben stehen für die verschiedenen Lebensraumtypen.

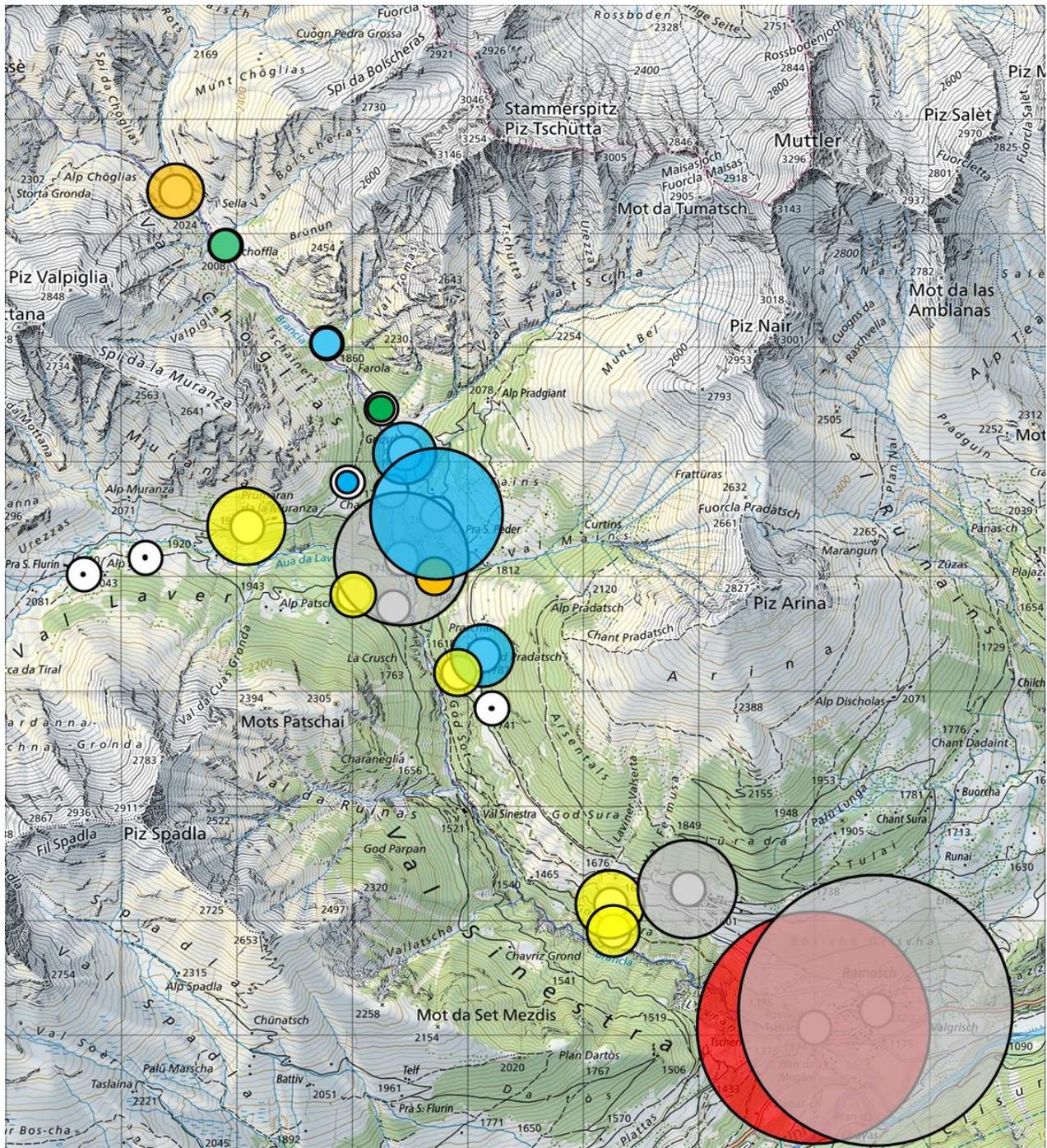


Bild 26: Fledermausrufaktivitäten (hörbarkeitskorrigiert) aller Arten mit Lebensraumtypen

Da an den meisten Orten Rufe der Zwergfledermäuse dominieren, diese Art jedoch nicht gefährdet ist, werden in der unteren Darstellung die hörbarkeitskorrigierten Rufe ohne diejenigen der Zwergfledermäuse angezeigt. Damit zeigen sich dort die Aktivitäten der gefährdeteren Arten.

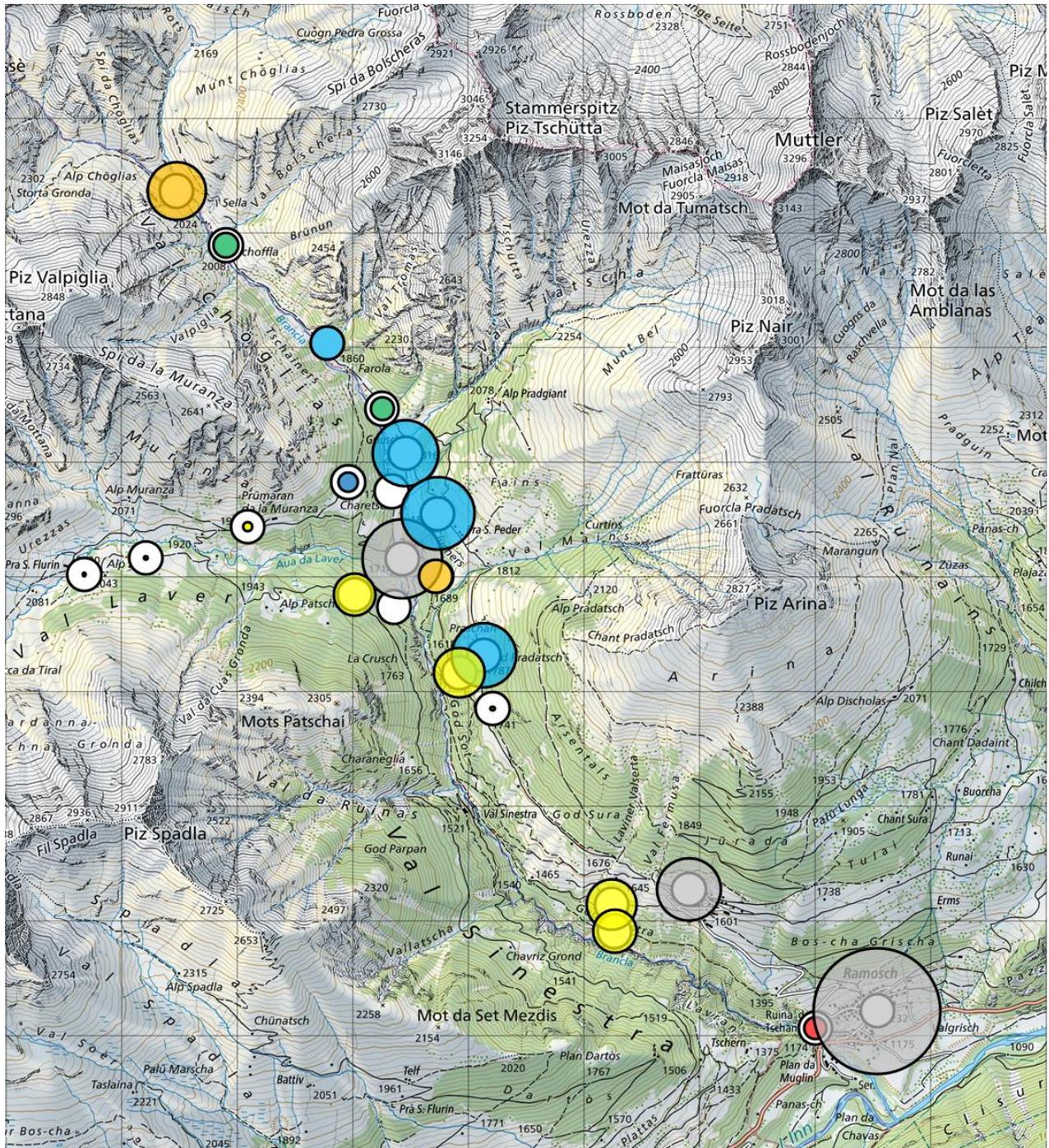


Bild 27: Fledermausrufaktivitäten (hörbarkeitskorrigiert) ohne diejenigen der Zwergfledermäuse

Die sichere Bestimmung von Myotisarten wie z.B. Bart-, Fransen- oder Wimpernfledermäuse ist über die Ortungsrufe nicht einfach oder gar unmöglich. In der nachfolgenden Darstellung werden daher die hörbarkeitskorrigierten Rufe aller Myotisarten zusammengefasst dargestellt. Die Bevorzugung einzelner Standorte oder Biotoptypen durch die Myotisarten wird dadurch eher erkennbar.

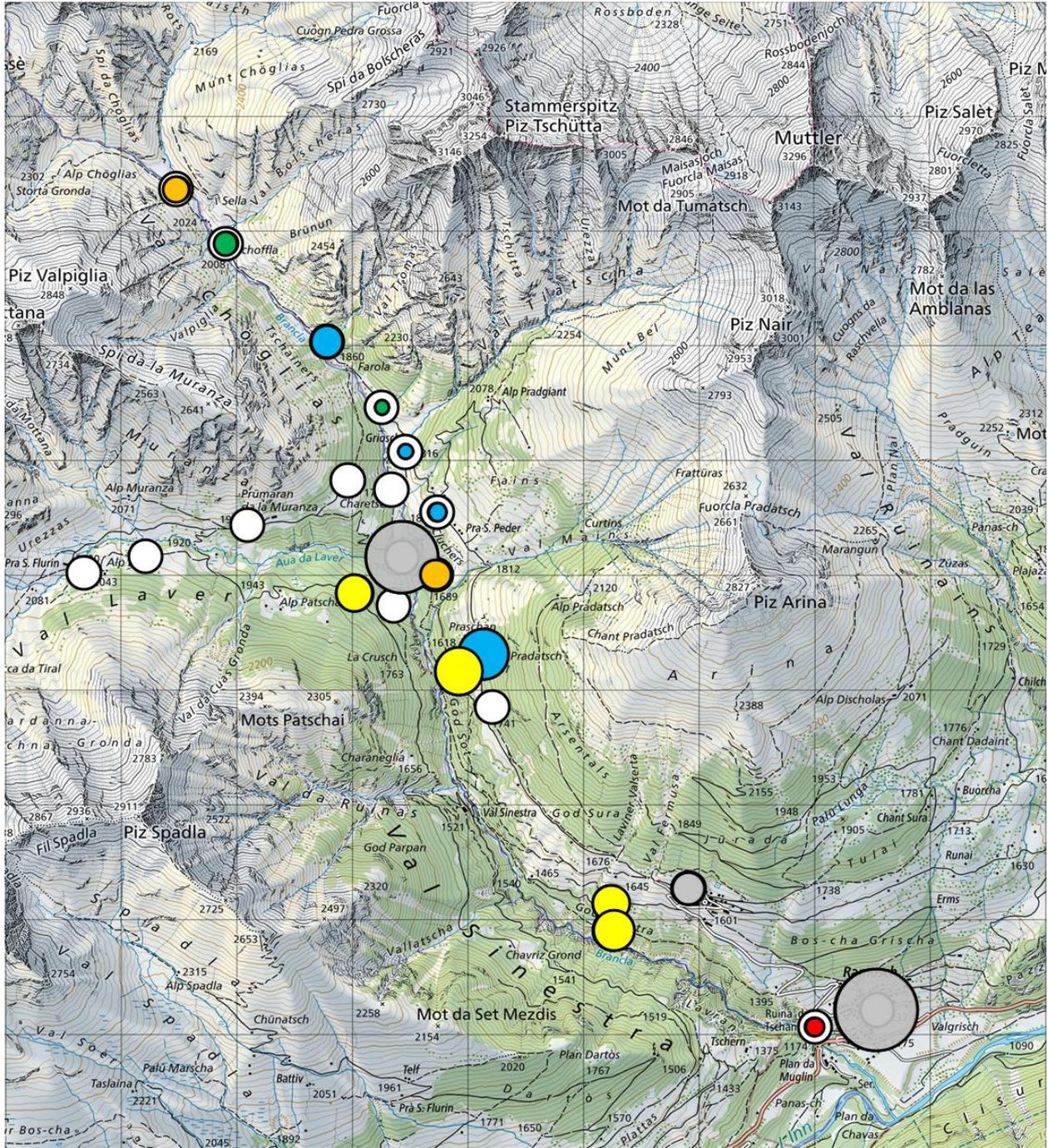
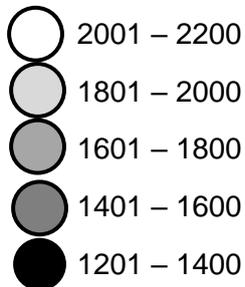


Bild 28: Rufaktivitäten der Myotisarten (hörbarkeitskorrigiert)

Eventuelle Zusammenhänge der Rufaktivitäten mit der Höhenlage der Aufnahmestandorte können den drei untenstehenden Diagrammen entnommen werden. Die Farben stehen für folgende Höhenbereiche (müM):



Blaue Kreise markieren die Beobachtungsstandorte

Bild 29: Rufe aller Arten (hörbarkeitskorrigiert) mit Höhenlagen der Standorte

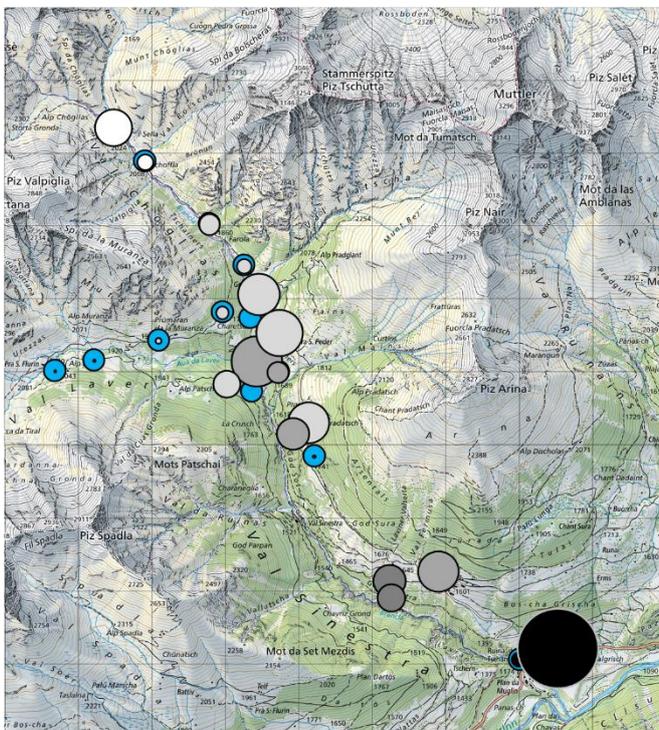
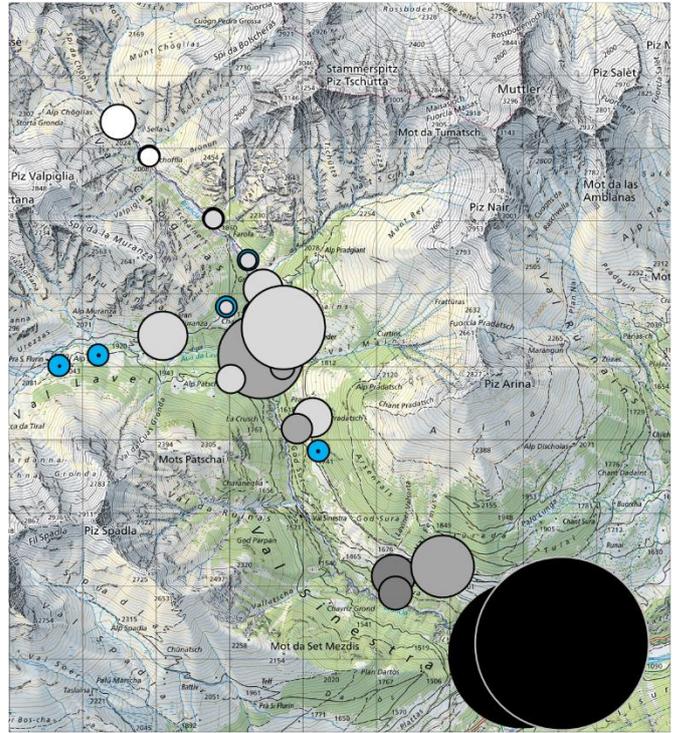


Bild 30: Rufe aller Arten ohne die Zwergfledermäuse (hörbarkeitskorrigiert) mit Höhenlagen der Standorte

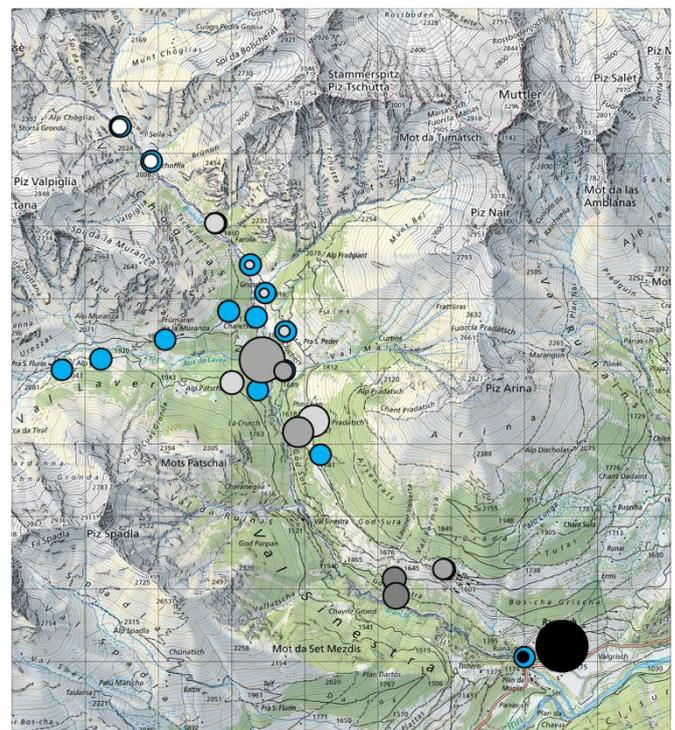


Bild 31: Rufe der Myotisarten (hörbarkeitskorrigiert) mit Höhenlage der Standorte

5.3 Artenvielfalt

Da in der Bestimmung einzelner Fledermausrufe Unsicherheiten bestehen, ist die Anzahl der vorkommenden Arten auf der Basis der erfassten Rufe nicht sicher bestimmbar. Mit der in dieser Arbeit verwendeten Methodik wird zwischen minimaler und maximaler Artenzahl unterschieden. Der Minimalwert kann als gesichert gelten, der Maximalwert bleibt etwas spekulativ. Für eine Klärung müssten zusätzlich alternative Methoden angewendet werden, um das Vorhandensein von unsichereren Arten zuverlässig nachweisen zu können.

In der nachfolgenden Tabelle sind die minimale und maximale Anzahl Arten an den einzelnen Aufnahmestandorten gruppiert nach Biotoptypen aufgeführt. Enthalten sind auch die Artenzahlen für den gesamten Projektraum.

Biotopart	Standort	Arten min	Arten max	Arten min. Durchschnitt	Arten max. Durchschnitt
Wald	9	3	3		
	12	4	5		
	13	0	0		
	17	1	1	2.6	3.0
	18	3	3		
	19	4	5		
	20	3	4		
Waldrand	5	1	1		
	8	4	4		
	10	1	1		
	11	2	2	2.9	3.6
	14	3	5		
	15	4	7		
	16	5	5		
Weiden	4	4	4		
	6	3	3	3.5	3.5
Buschland	2	3	5		
	7	4	4	3.5	4.5
Siedlung	1	4	8		
	22	7	9	5.7	8.3
	23	6	8		
Ruine Ramosch	21	2	2	2.0	2.0
Bachbett	3	0	0	0.0	0.0
Total Projektraum				8	11

Tabelle 4: Anzahl Arten an den einzelnen Standorten, gruppiert nach Lebensraumtypen

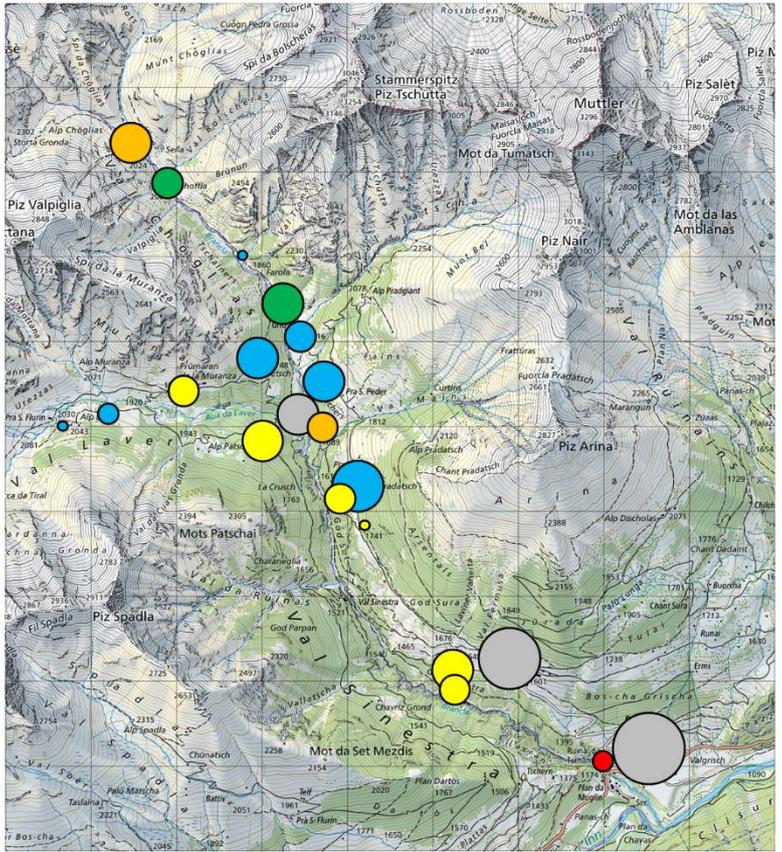


Bild 32: Minimale Artenzahlen mit Biotopart

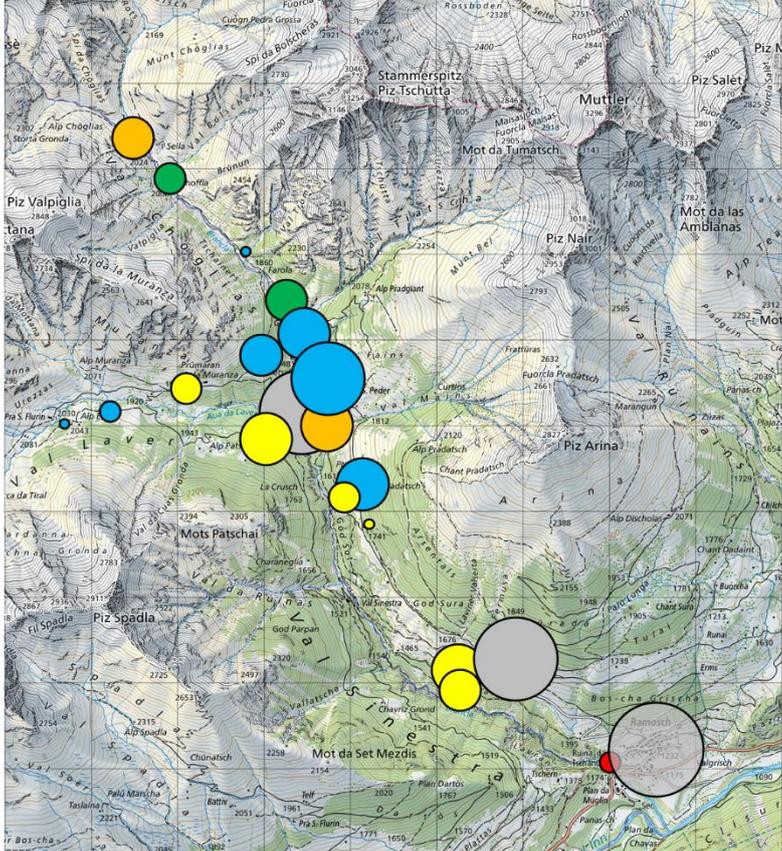


Bild 33: Maximale Artenzahlen mit Biotopart

Bild 34: Minimale Artenzahlen mit Höhenlage

- 2001 - 2200
- 1801 - 2000
- 1601 - 1800 mÜM
- 1401 - 1600
- 1201 - 1400

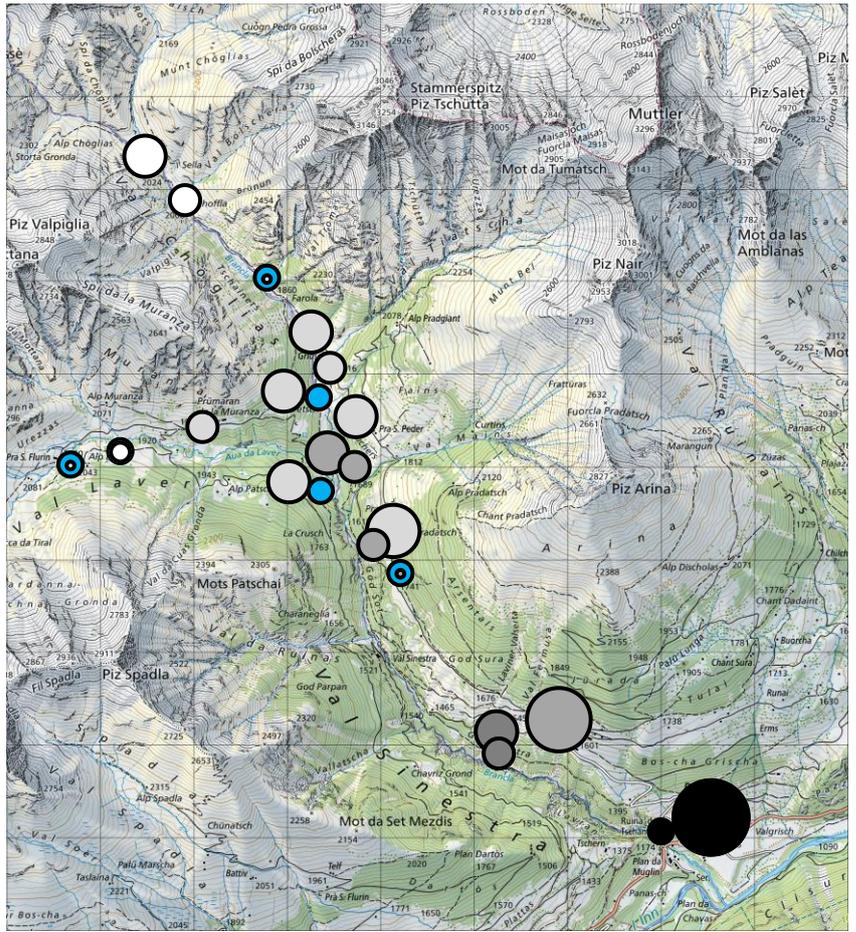
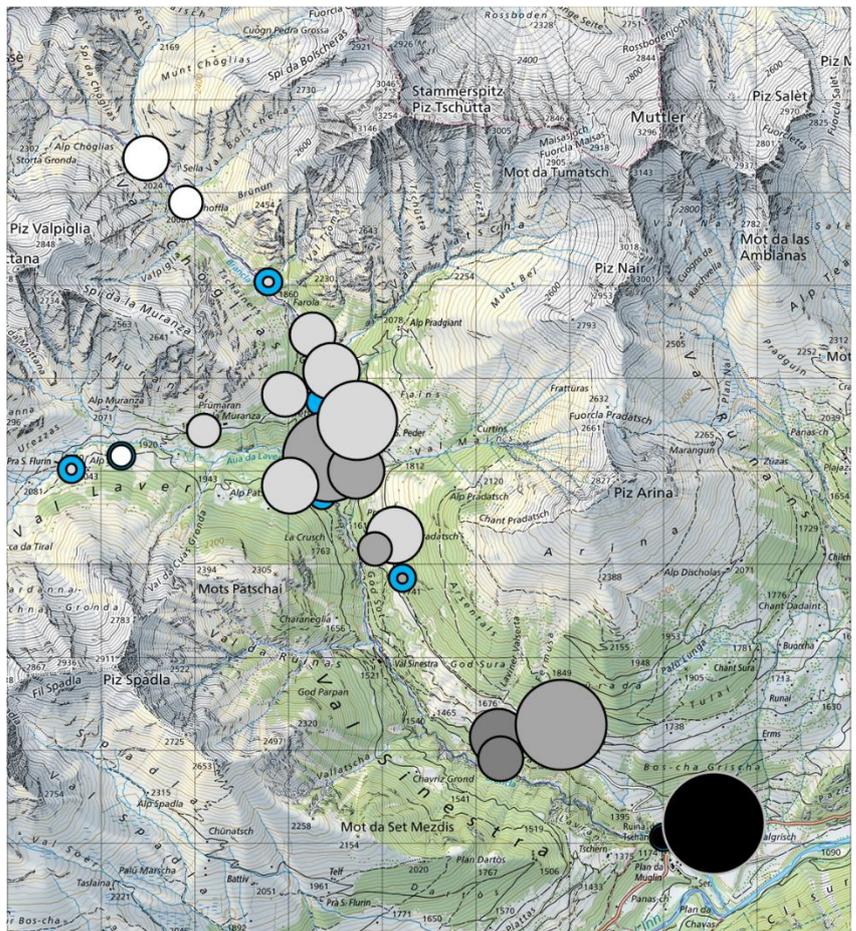


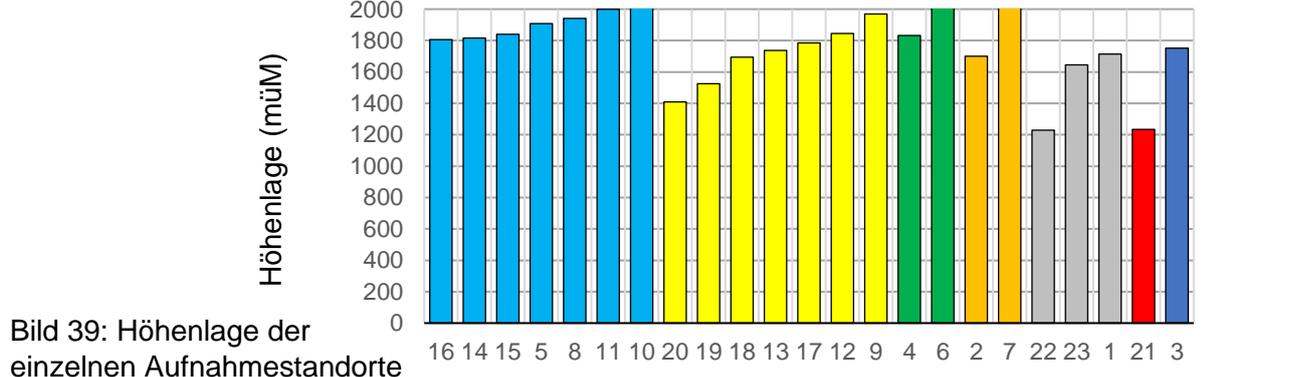
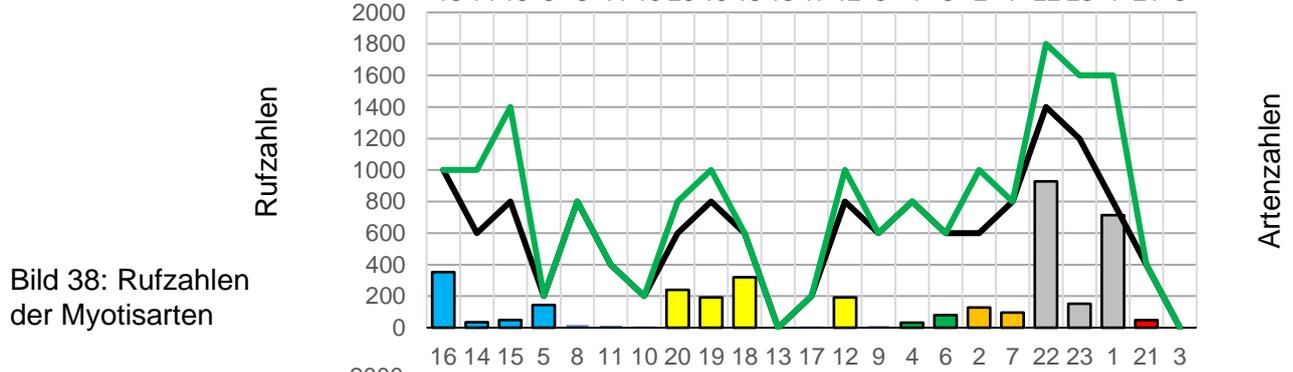
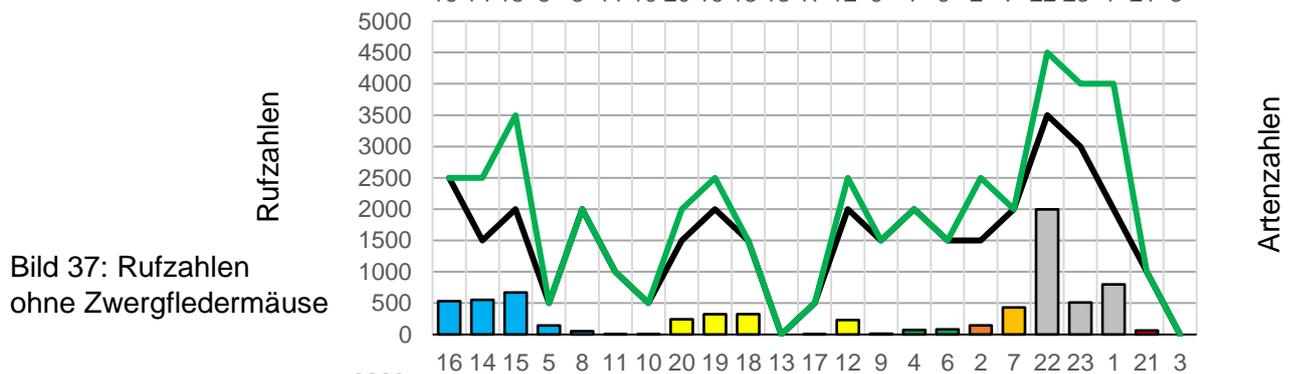
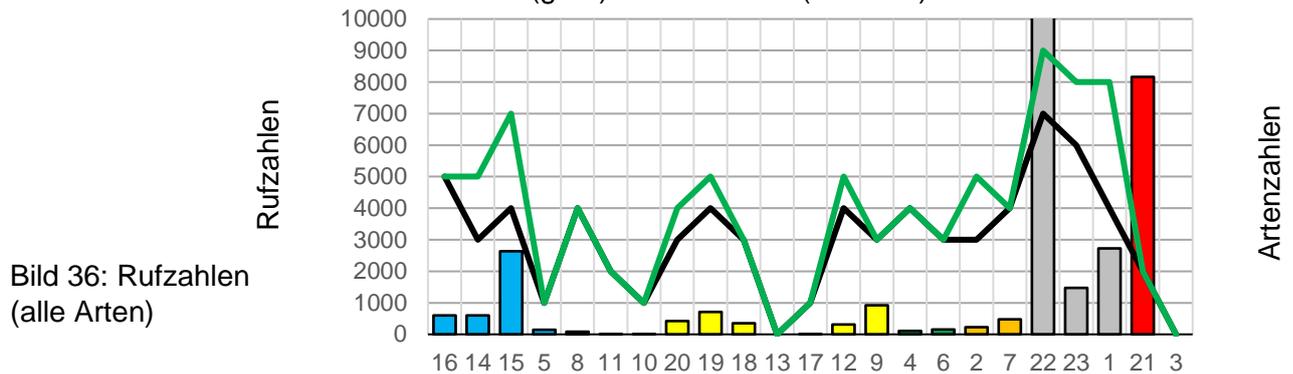
Bild 35: Maximale Artenzahlen mit Höhenlage



5.4 Darstellung Artenvielfalt, Rufzahlen, Lebensraumtyp und Höhenlagen innerhalb der Lebensraumtypen

Es kann erwartet werden, dass die Biotopart und die Höhenlage die Vorkommen und die Aktivitäten mit beeinflussen. Die nachfolgenden Diagramme können Hinweise auf Zusammenhänge dieser Art geben.

Dargestellt sind die Rufzahlen (hörbarkeitskorrigiert) in Form von Balken, geordnet nach Biotopart (siehe Kap. 5.3) und innerhalb davon geordnet nach Höhe des betreffenden Standortes. Die beiden Kurven stehen für die maximale (grün) und minimale (schwarz) Artenzahl.



5.5 Darstellung Häufigkeiten der Rufe der verschiedenen Arten, für den gesamten Projektraum, für die einzelnen Biotoptypen und der Höhenlage an den einzelnen Aufnahmestandorten

Die nachfolgenden Kreisdiagramme zeigen die Anteile der Rufe der verschiedenen Arten für das gesamte Val Sinestra, für unterschiedliche Lebensräume und für die einzelnen Standorte innerhalb der Lebensraumtypen.

An vielen Standorten dominieren die Rufe der Zwergfledermaus. Damit auch an diesen Stellen die weniger häufig erfassten Arten erkennbar sind, werden jeweils zwei Kreisdiagramme gezeigt. Das linke Diagramm enthält die Rufe aller Arten. Beim rechten Diagramm sind die Rufe der Zwergfledermaus weggelassen.

Die Diagramme sind innerhalb eines Biotoptypes nach der Höhenlage sortiert. Die Höhenlage wird auf der linken Seite neben den Kreisdiagrammen angezeigt. Die Standortnummer befindet sich zwischen den Diagrammen. Die Farben der Kreissegmente stehen für einzelne Arten. Enthalten sind alle in der Schweiz vorkommenden Fledermausarten.

Es werden die hörbarkeitskorrigierten Rufzahlen (Kap. 4.4) dargestellt.

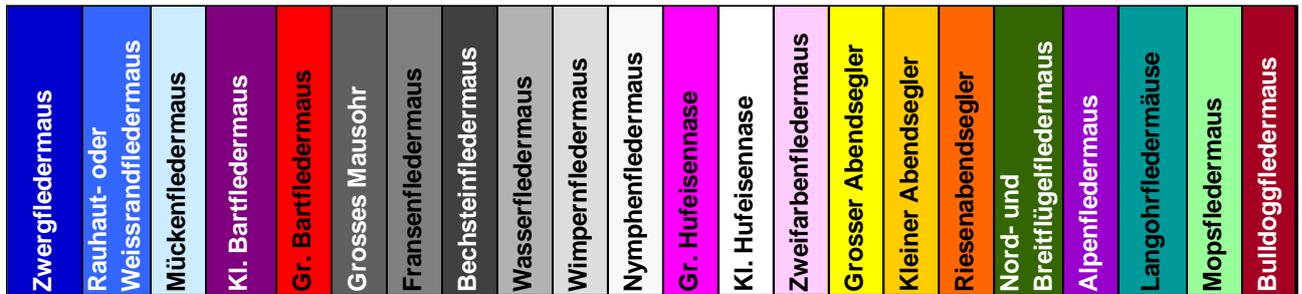


Bild 40: Farbschlüssel für die erfassten Fledermausarten



Bild 41: Rufanteile Gesamtprojekt

Bild 42: Rufanteile auf den Alpweiden

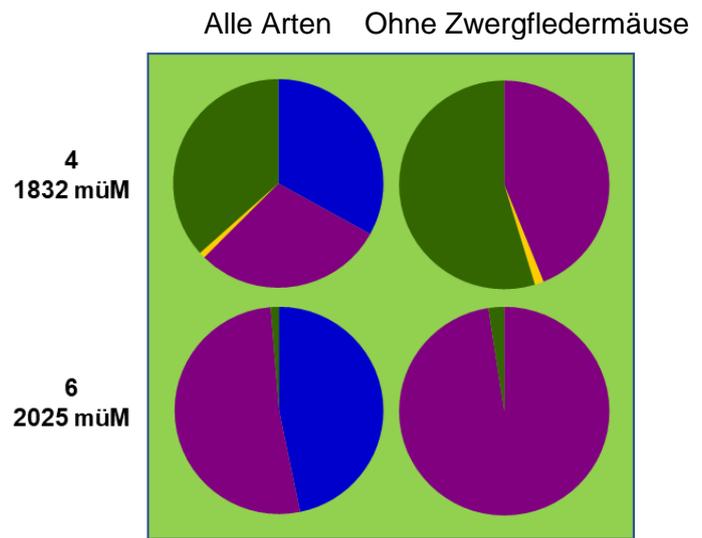


Bild 43: Rufanteile in den Siedlungen

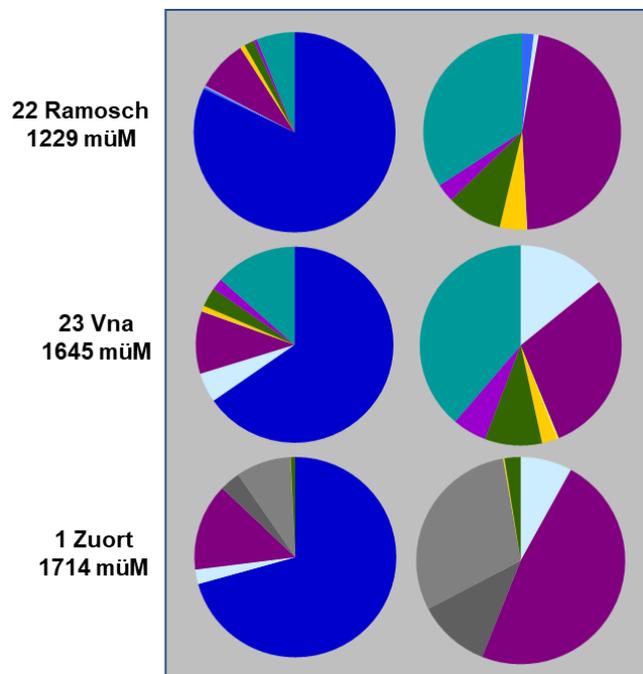
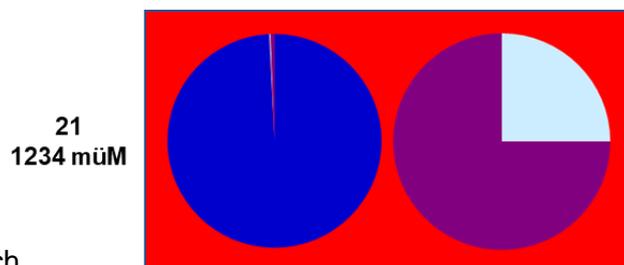


Bild 44: Rufanteile bei der Ruine Ramosch



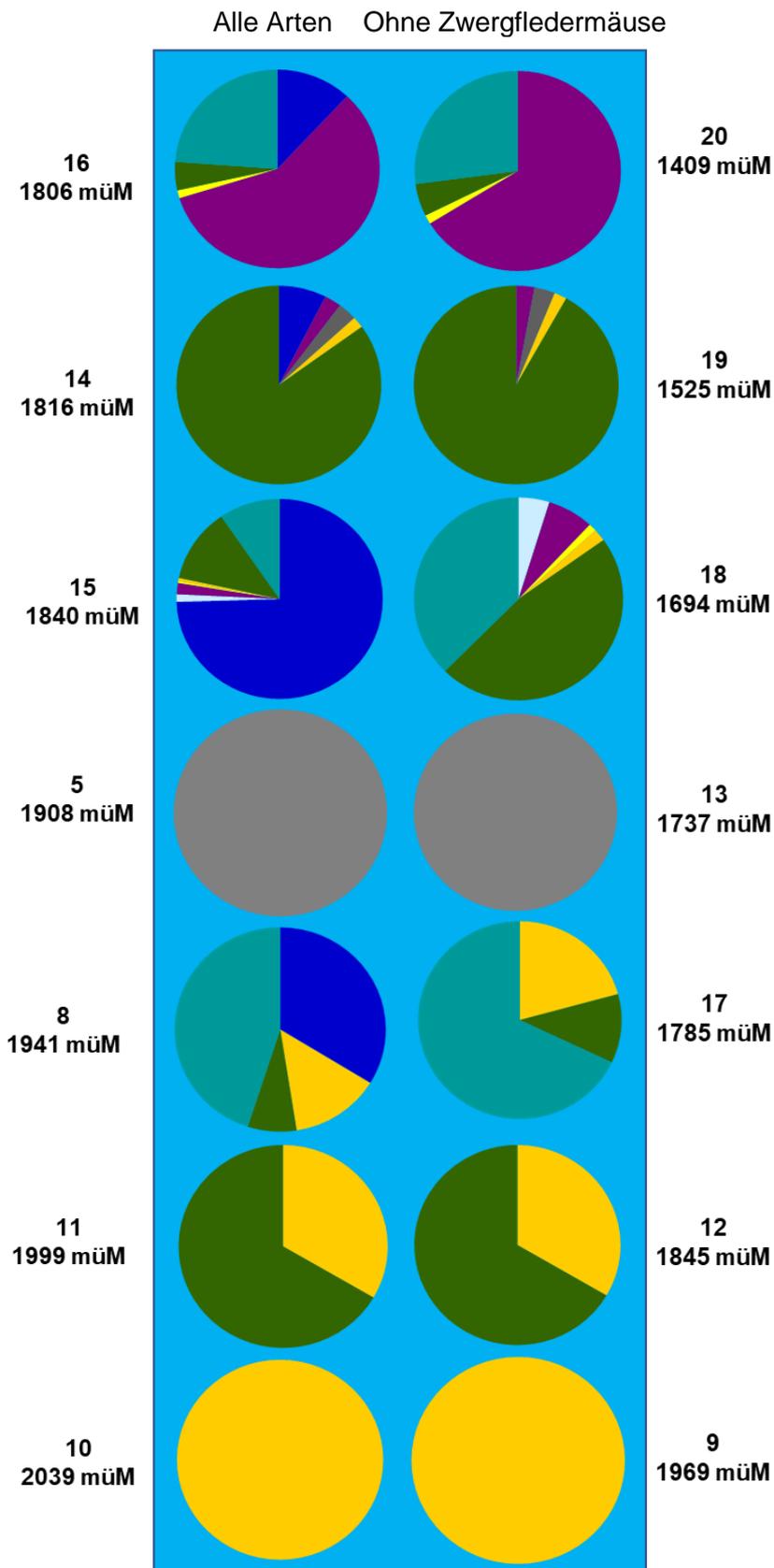


Bild 45: Rufanteile an den Waldrandstandorten

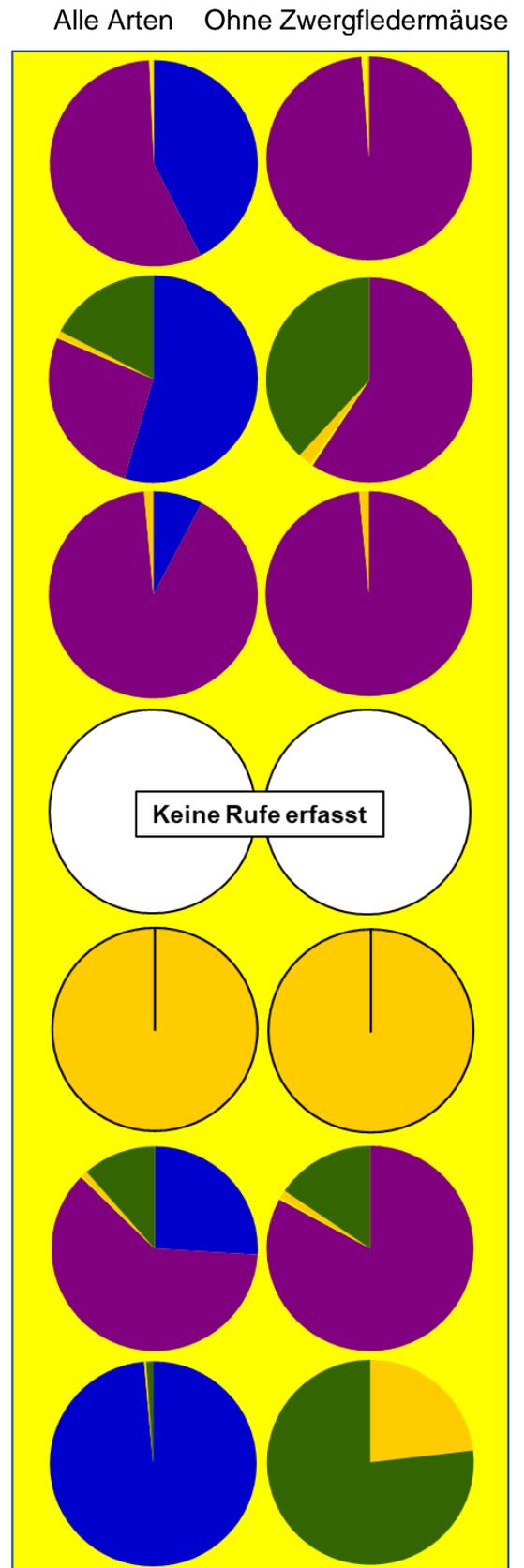


Bild 46: Rufanteile an den Waldstandorten

Die Anteile der verschiedenen Fledermausrufe variieren sehr stark in Bezug auf die Biotopart und die Höhenlage.

In den nachfolgenden Bildern sind die Resultate von Standorten innerhalb der Biotoptypen 'Wald' und 'Waldrand' auf zwei Arten dargestellt. Standorte mit ähnlichen Höhenlagen wurden dabei zusammengefasst, um zu versuchen, deutlichere Aussagen zu erhalten.

Bild 47 zeigt in gleichgrossen Kreisdiagrammen die Rufanteile der verschiedenen Arten. In Bild 48 werden die Kreisflächen ungefähr proportional zu den Rufzahlen dargestellt.

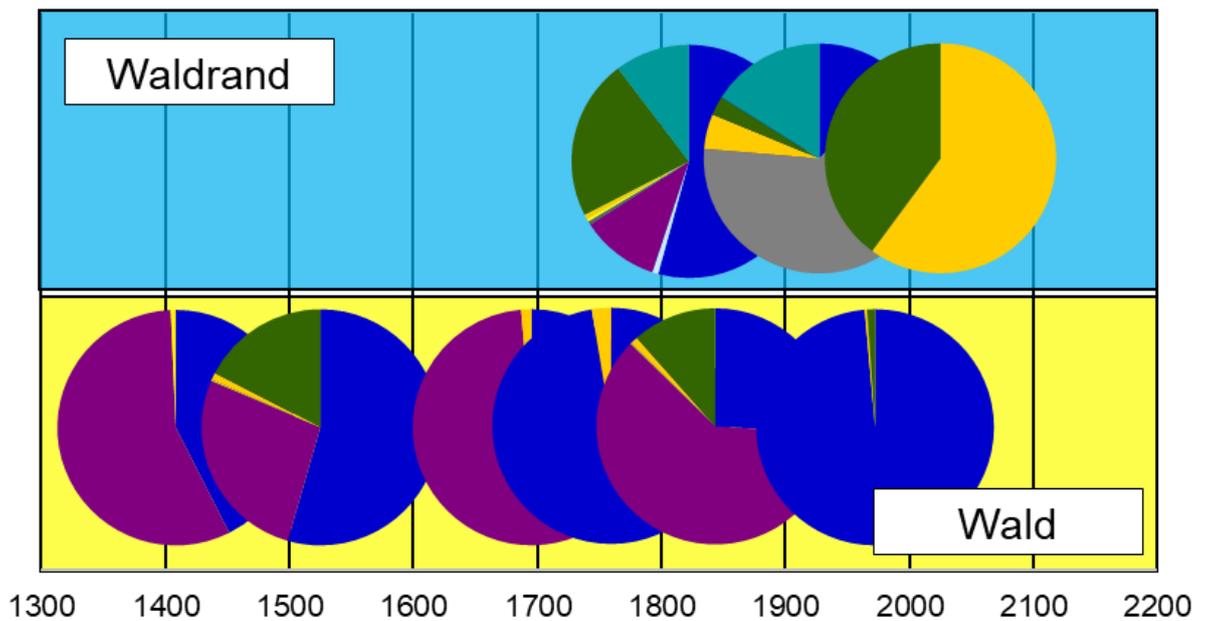


Bild 47: Rufanteile der verschiedenen Fledermausarten mit den Höhenlagen der Standorte (müM)

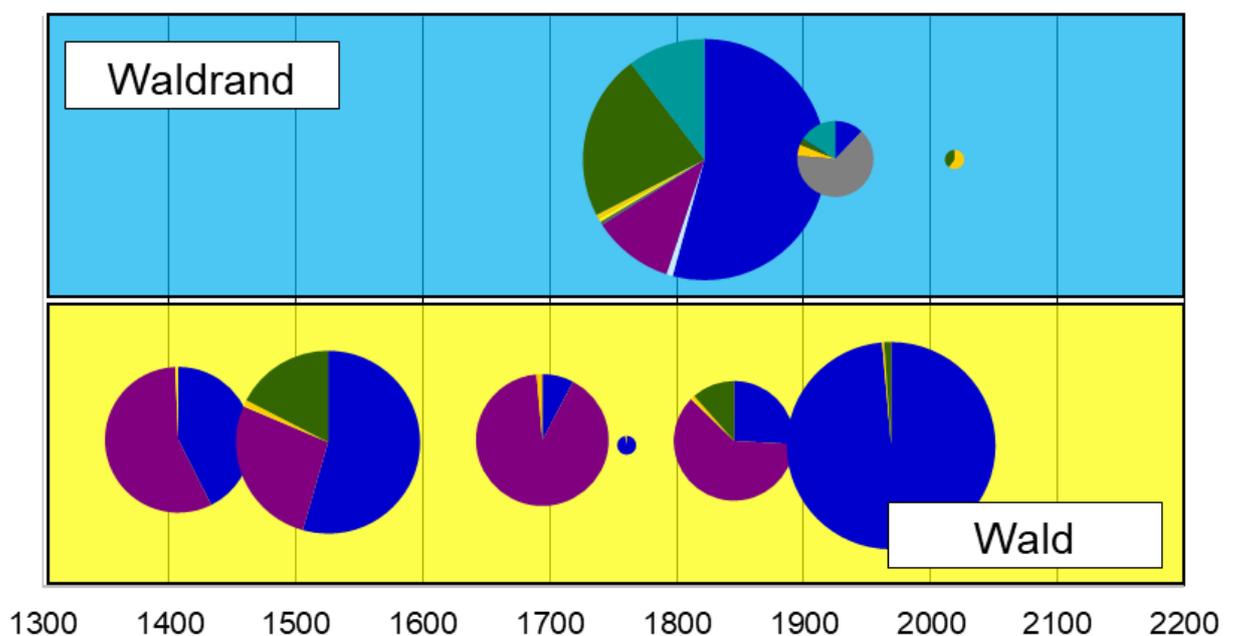


Bild 48: Rufanteile der verschiedenen Fledermausarten mit den Höhenlagen der Standorte (müM). Die Kreisflächen sind ungefähr proportional zu den Rufzahlen

5.6 Darstellung der Arten- und Rufzahlen an den verschiedenen Standorten, sortiert nach der Höhenlage

Es kann erwartet werden, dass, nebst anderen Faktoren, auch die Höhenlage die Artenvielfalt beeinflusst. Die Nachttemperaturen werden in höheren Lagen tiefer sein und auch die Insektenarten und -dichten werden sich im Vergleich zu den tiefen Lagen ändern.

Die nachfolgenden Diagramme können Hinweise auf Zusammenhänge dieser Art geben.

Dargestellt sind die Artenzahlen an den einzelnen Standorten. Die schwarze Kurve zeigt die minimalen und die grüne die maximale Artenzahl an. Die Standorte sind nach Höhenlagen sortiert. Die farbigen Balken stehen für die Anzahl Ortungsrufe (hörbarkeitskorrigiert, siehe Kap. 4.4). Die Biotopart an den Aufnahmestandorten wird nach dem Farbschlüssel gemäss Kap. 5.3 dargestellt.

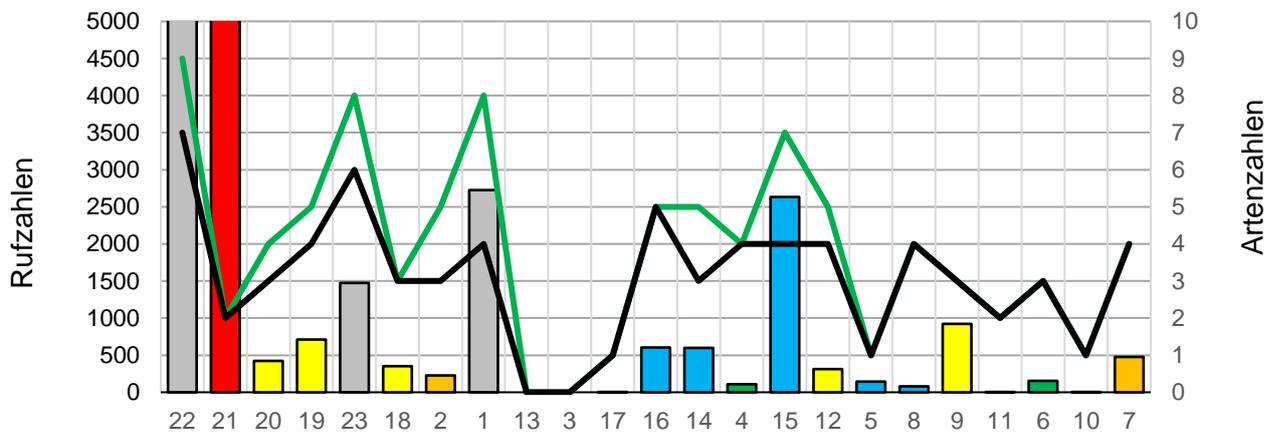


Bild 49: Artenzahlen an den höhensortierten Standorten, mit Rufzahlen und Biotoptyp

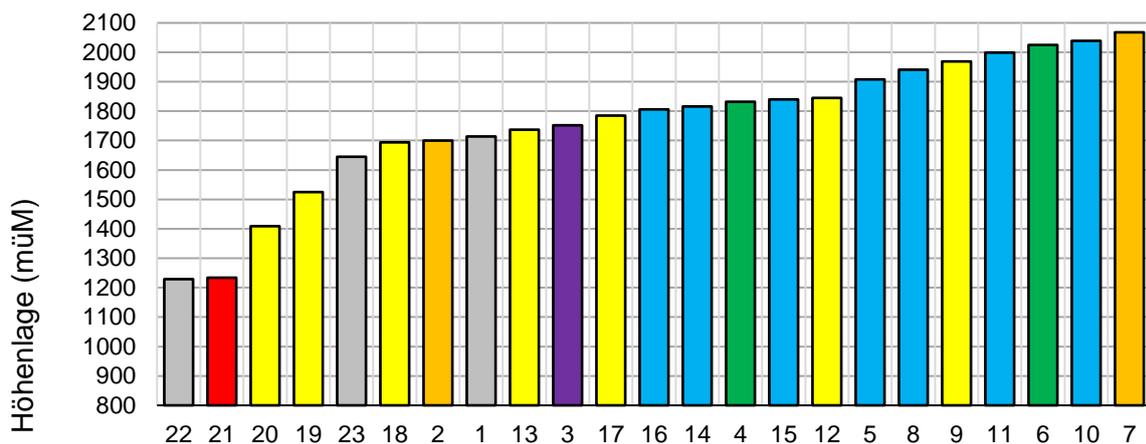


Bild 50: Höhenlagen der einzelnen Aufnahmestandorte

5.7 Vorkommen der einzelnen Arten

5.7.1 Fledermausaktivitäten

Die erfassten Fledermausaktivitäten werden auf Kartendiagrammen dargestellt. In diesen Diagrammen stehen die farbigen Kreisflächen für die Rufzahlen an den betreffenden Standorten. Die Grösse dieser Kreise ist in etwa proportional zur Anzahl der Ortungsrufe.

Bei mehreren Arten gibt es bei der Anwendung der Bestimmungskriterien nach Skiba [1] Unsicherheiten. Dies vor allem, weil Ruffrequenzverläufe bei einigen Arten sehr ähnlich sein können (Beispiele: Kleine/Grosse Bartfledermaus, Zweifarbenfledermaus und Abendsegler). Im Begleittext wird auf diese Problematik hingewiesen.

Dargestellt werden in diesen Karten die hörbarkeitskorrigierten Rufzahlen.

Angegeben wird auch der Gefährdungsstatus der einzelnen Arten nach BAFU [2].

In den Verbreitungskarten sind die Kreisflächen, die die Anzahl Ortungsrufe der Fledermäuse repräsentieren, farbig. Die Farben stehen für die Höhenlage an den betreffenden Standorten.

Höhenlage in Meter

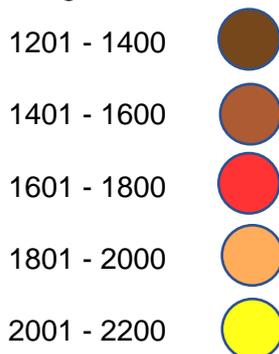


Bild 51: Farbschlüssel für die Höhenlagen der Fledermausaktivitäten

Im oberen rechten Teil der Verbreitungskarten ist die zur Zeit aktuelle CSCF-Verbreitungskarte der Region dargestellt. Sie enthält in Quadranten von 5x5 km Seitenlänge das aktuelle Wissen um die Verbreitung der verschiedenen Fledermausarten. In den Flächen, die keine Quadranten enthalten, sind dem CSCF bisher keine Vorkommen bekannt gegeben worden.

Die Farbe der Quadranten hat dabei folgende Bedeutung:

- Rot: Arten seit dem Jahr 2000 nachgewiesen (CSCF [3])
- Orange: Arten vor dem Jahr 2000 nachgewiesen (CSCF [3])
- Grün: schon nachgewiesene Vorkommen mit dem vorliegenden Projekt bestätigt
- Gelb: Quadrant auch mit dem vorliegenden Projekt ohne Nachweis der betreffenden Art
- Blau: Art im betreffenden Quadranten erstmals nachgewiesen

5.7.2 Zwergfledermaus (Pipistrellus pipistrellus)

Gefährdungsstatus: nicht gefährdet

Grosse Rufaktivität
Grosse Verbreitung

Zwergfledermäuse sind über die Rufanalysen
sicher bestimmbar.

Bild 52: Zwergfledermaus (fh)



Zwergfledermausrufe waren sehr häufig bei Siedlungen zu hören. Aktiv waren sie in allen Höhenlagen.

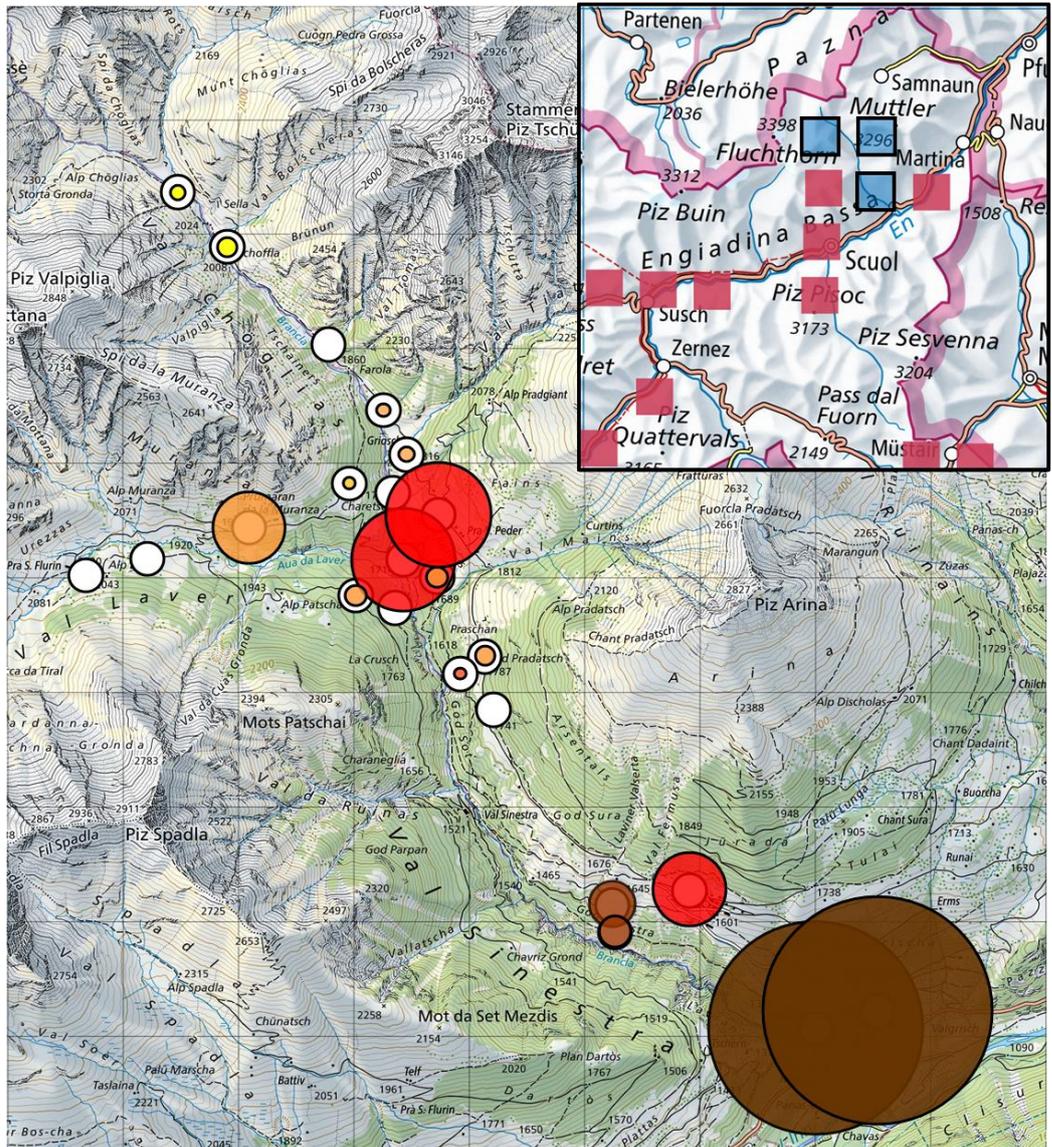


Bild 53: Ruhhäufigkeit der Zwergfledermäuse

5.7.3 Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*)

Gefährdungsstatus: potenziell gefährdet

Rufe der Mückenfledermaus sind an 5 Standorten nachgewiesen worden. Diese Art ist über die Rufanalyse gut bestimmbar.

Geringe Rufaktivität
Geringe Verbreitung

Bild 54: Mückenfledermaus (eg)



Diese Art ist in tieferen Lagen erfasst worden.

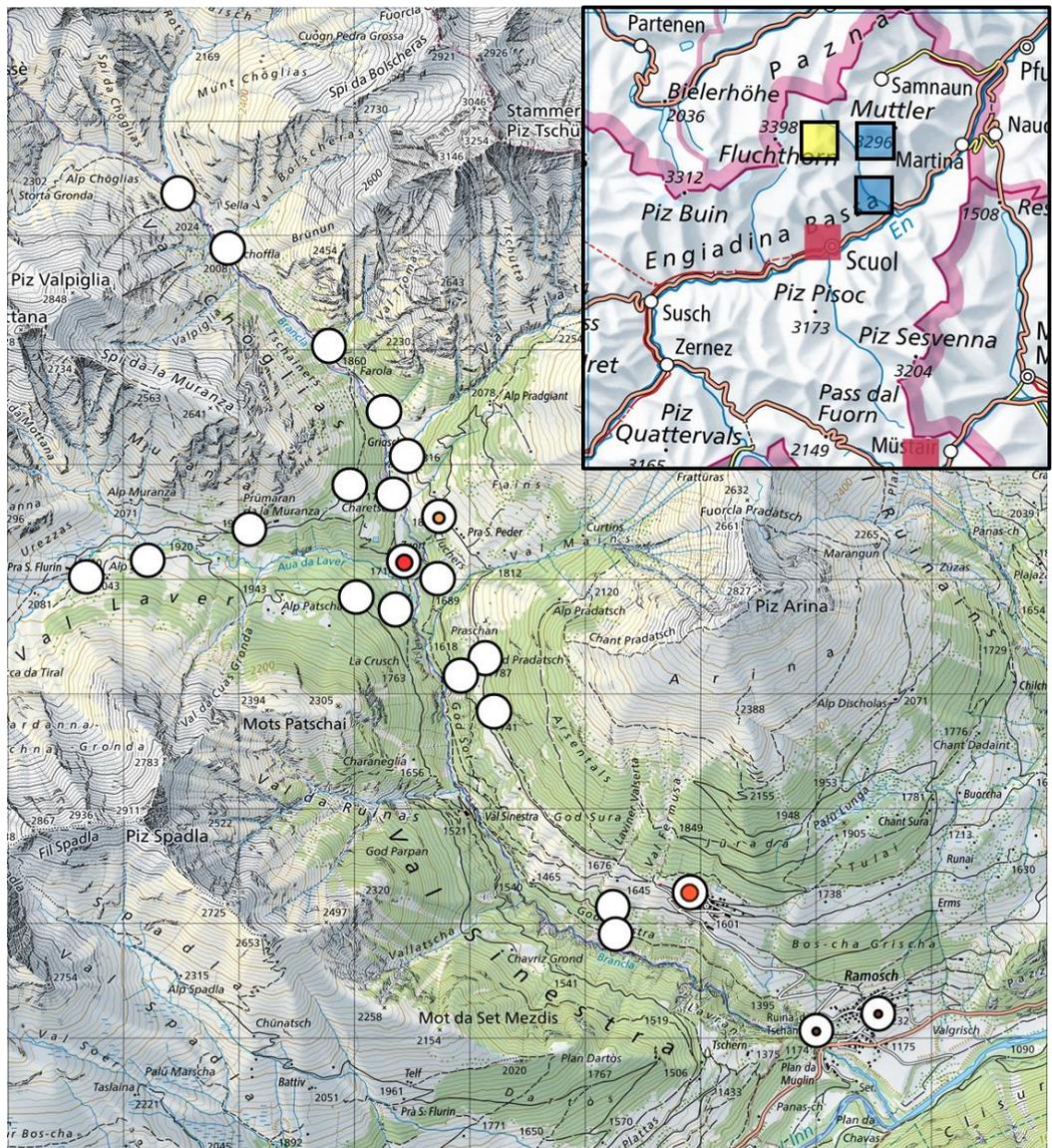


Bild 55: Ruhhäufigkeit der Mückenfledermäuse

5.7.4 Rauhaut- oder Weissrandfledermaus (*Pipistrellus nathusii* oder *Pipistrellus kuhlii*)



Bild 56: Rauhautfledermaus (eg)



Bild 57: Weissrandfledermaus (ma)

Gefährdungsstatus: nicht gefährdet

Gefährdungsstatus: nicht gefährdet

Die Rauhaut- und die Weissrandfledermäuse können anhand der Jagdrufe nicht sicher unterschieden werden. Erst wenn zusätzlich noch Soziallaute miterfasst werden, wird eine sichere Bestimmung möglich. Bei den hier erfassten Rufen wird es sich eher um Weissrandfledermäuse handeln, da die Rauhautfledermäuse eher als Wintergäste gelten.

Nur eine Beobachtung
in Ramosch, tiefster
Beobachtungsstandort

Sehr geringe Rufaktivität
Sehr geringe Verbreitung

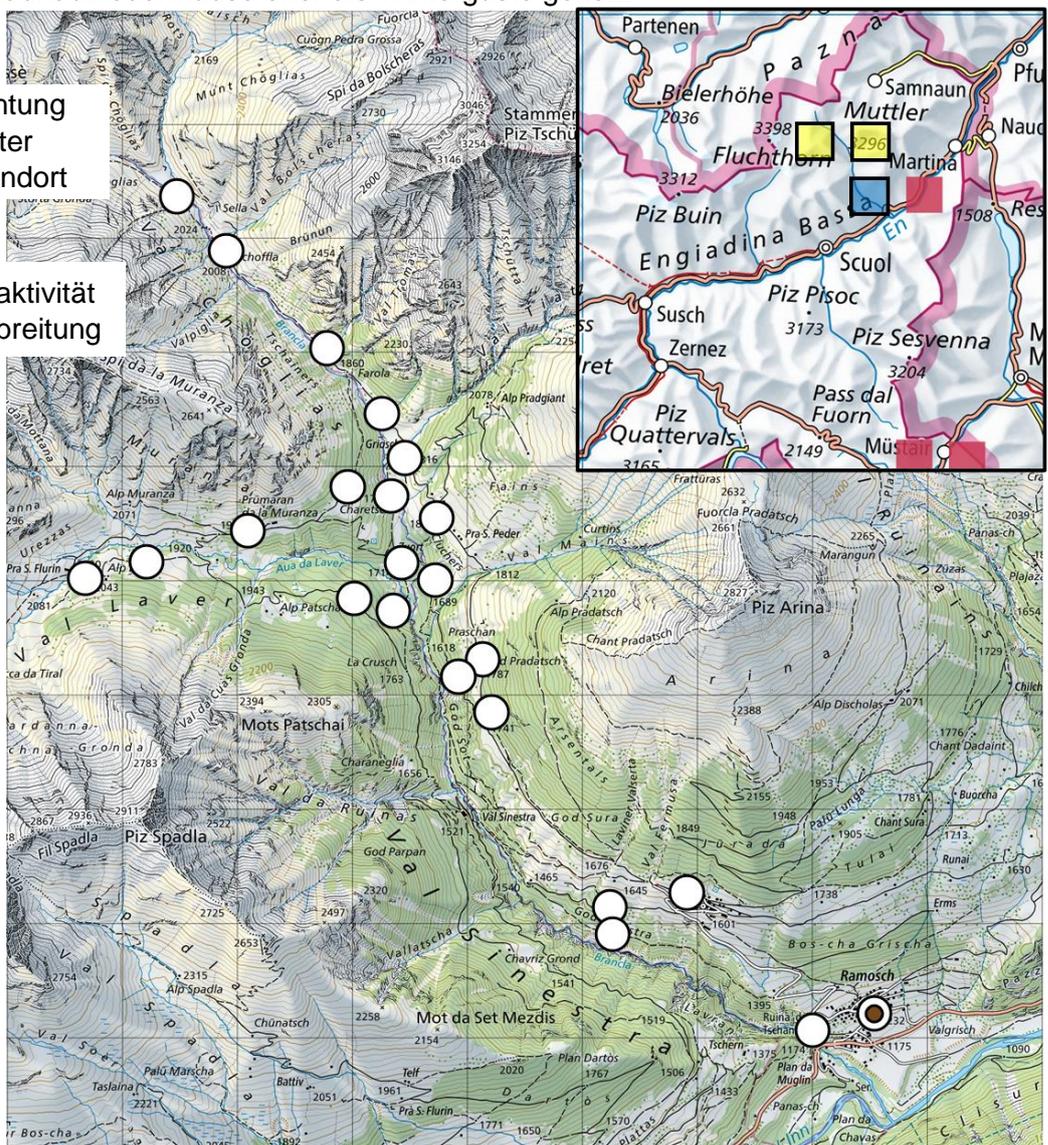


Bild 58: Ruhhäufigkeit der Gruppe Rauhaut- und Weissrandfledermäuse

5.7.5 Kleine Bartfledermaus (Myotis mystacinus)

Gefährdungsstatus: nicht gefährdet
In allen Höhenlagen aktiv.

Mittlere Rufaktivität
Grosse Verbreitung



Bild 59: Kleine Bartfledermaus (dn)

Die Bestimmung der Kleinen Bartfledermaus anhand der Ortungsrufe ist unsicher.
Bestimmungskriterien: Hauptruffrequenz und Frequenzverlauf (siehe auch Rufbild in Kapitel 10.2)

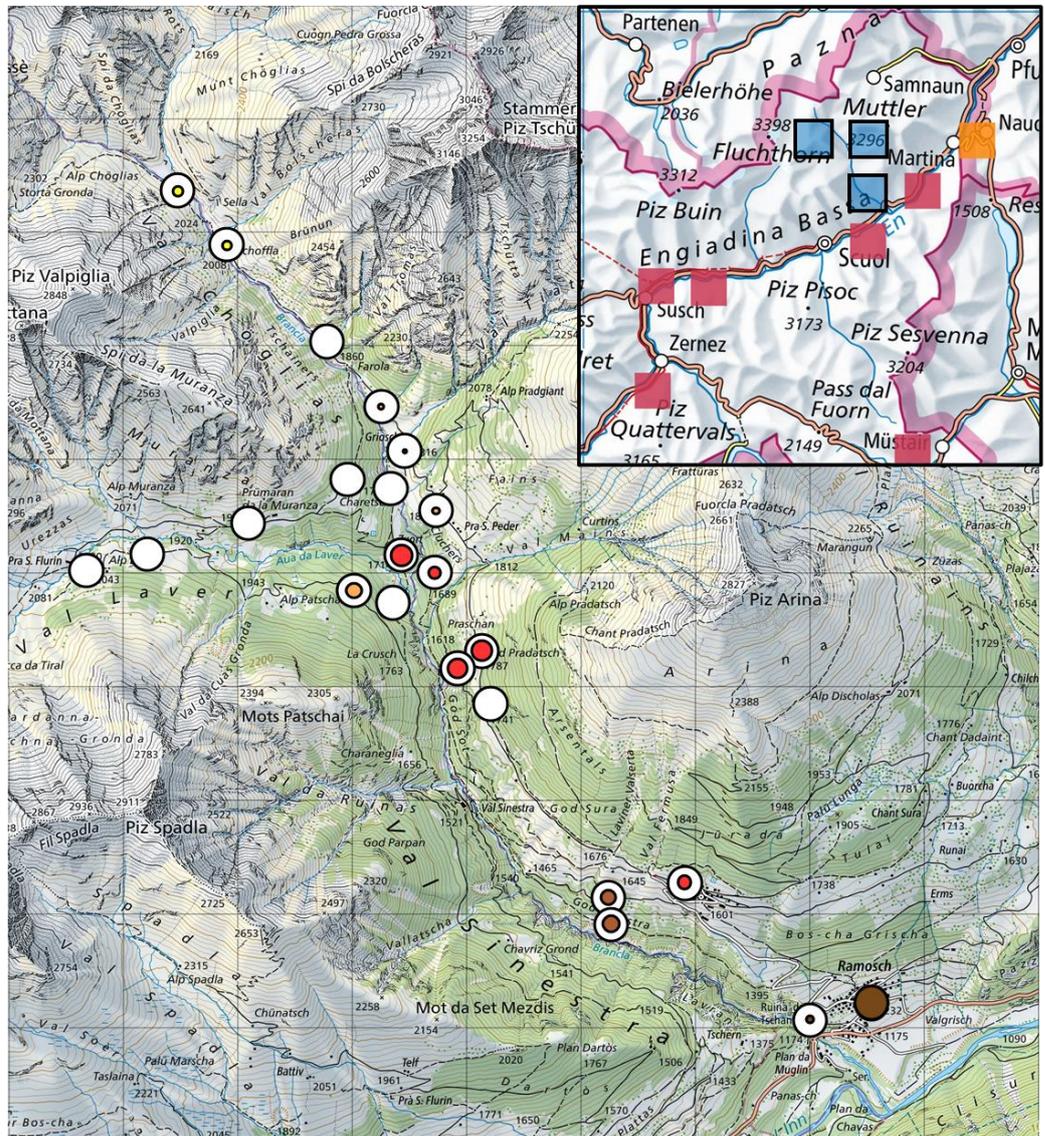


Bild 60: Ruhhäufigkeit der Kleinen Bartfledermaus

5.7.6 Grosses Mausohr (*Myotis myotis*)

Gefährdungsstatus: verletzlich

Geringe Rufaktivität
Geringe Verbreitung

Bild 61: Grosses Mausohr (eg)



Die Hauptfrequenz der Ortungsrufe dieser Art ist sehr tief. Die Bestimmung kann aus diesem Grund als relativ sicher gelten (siehe auch Rufbild in Kapitel 10.2).

Diese Art war an wenigen Standorten bei Siedlungen und eher in tieferen Lagen aktiv (1714 müM). Vorkommen typischerweise unter 800 müM [4]. Gemäss CSCF-Verbreitungskarten sind jedoch auch Vorkommen in höheren Lagen gemeldet worden.

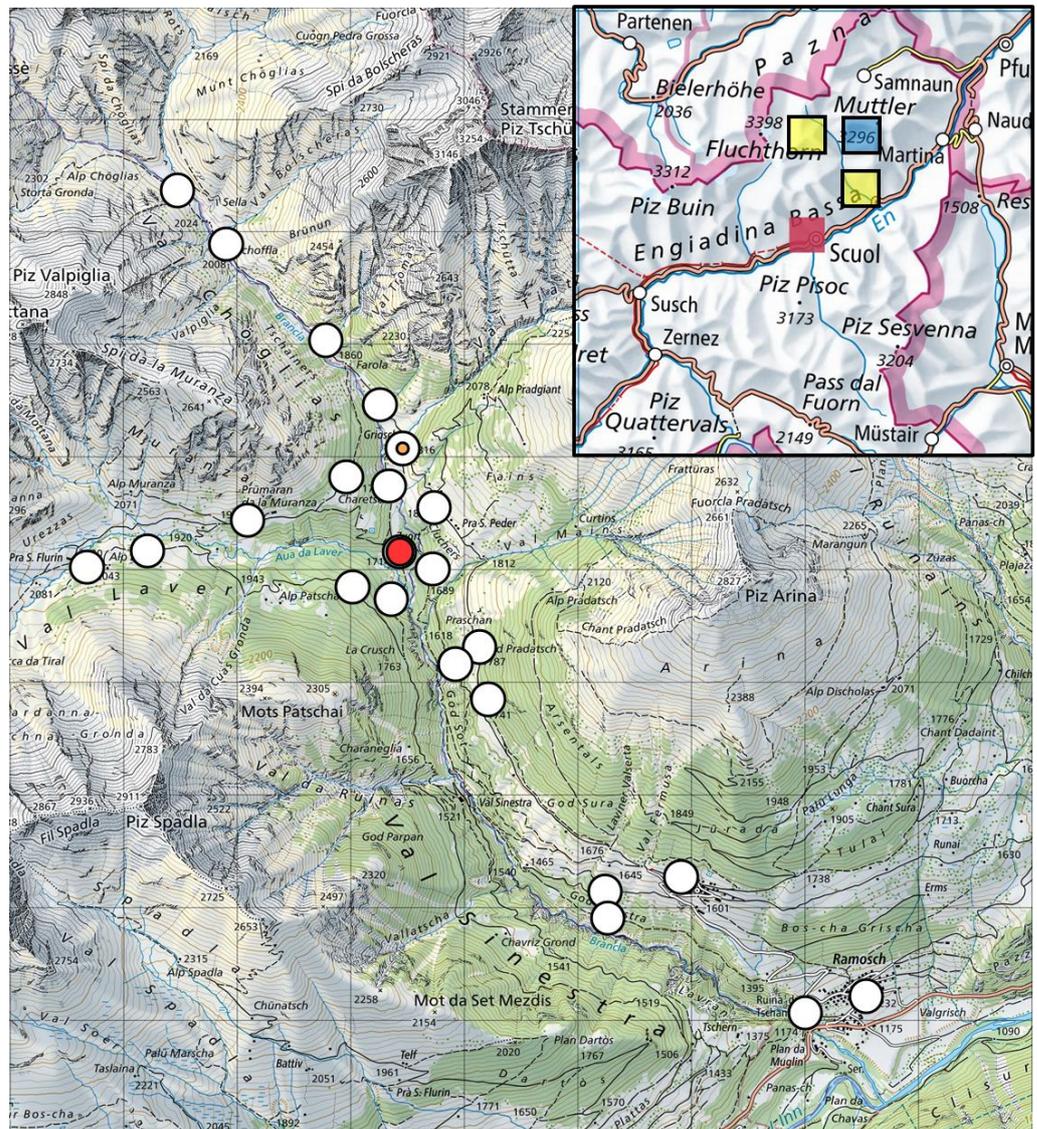


Bild 62: Ruhhäufigkeit des Grossen Mausohrs

5.7.7 Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)

Gefährdungsstatus: potenziell gefährdet

Geringe Rufaktivität

Geringe Verbreitung



Bild 63: Fransenfledermaus (eg)

Die Bestimmung dieser Art anhand der Ortungsrufe gilt als unsicher. Die hier verwendeten Kriterien sind die Hauptruffrequenz, der Frequenzverlauf und die Rufabstände (siehe auch Rufbilder in Kapitel 10.3).

Die Bestimmungskriterien nach Skiba [1] würden eher auf die Wimpernfledermaus hinweisen. Da jedoch die CSCF-Verbreitungskarten für diese Art keine Funde im Engadin und nur einen Nachweis in Graubünden im Vorderrheintal anzeigen, erschien dies als unwahrscheinlich.

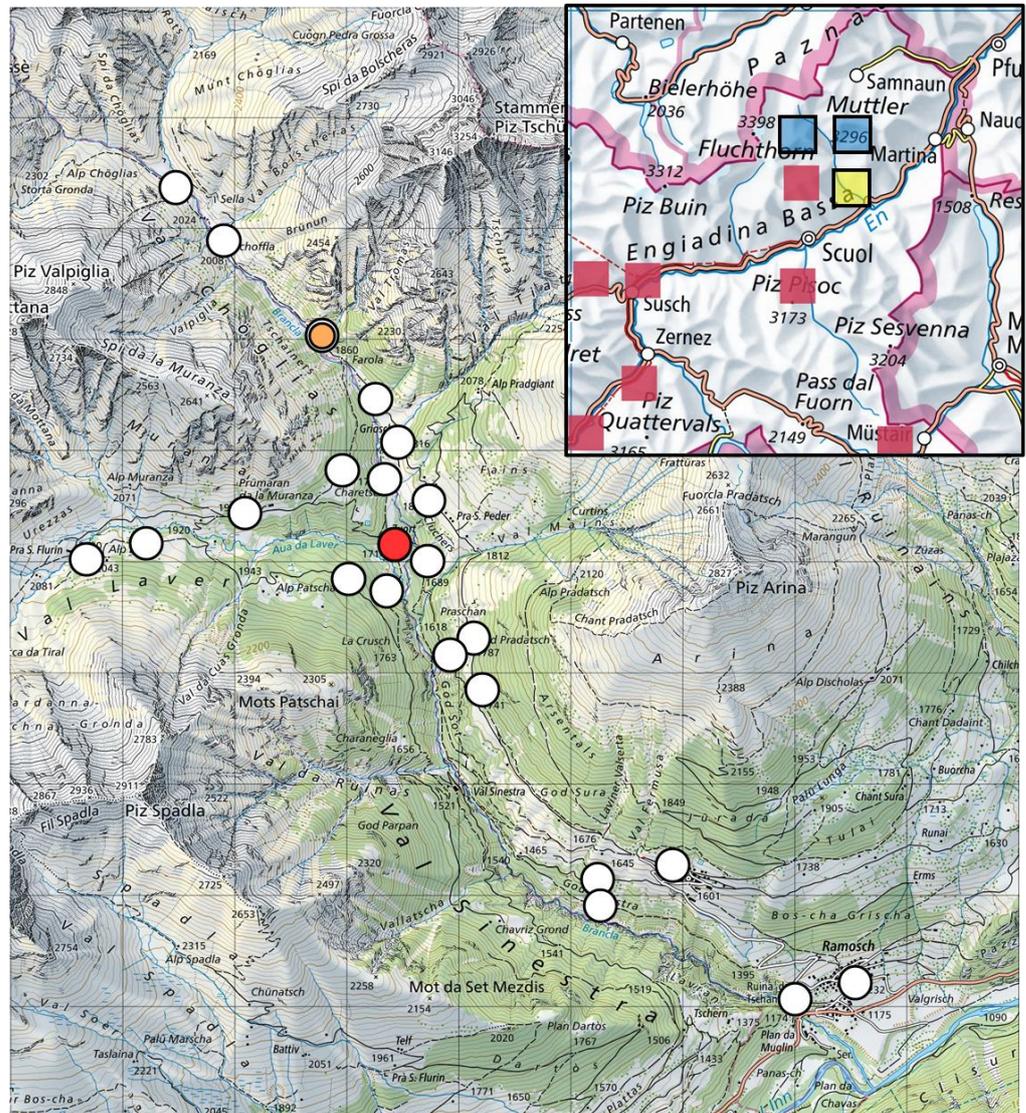


Bild 64: Ruhhäufigkeit der Fransenfledermäuse

5.7.8 Grosser Abendsegler (*Nyctalus noctula*)

Gefährdungsstatus: potenziell gefährdet

Mittlere Rufaktivität
Mittlere Verbreitung



Bild 65: Grosser Abendsegler (zo)

Die Bestimmung der Grossen Abendsegler kann anspruchsvoll sein, weil die Rufe ähnlich wie diejenigen der Kleinen Abendsegler und Zweifarbenfledermäuse sein können. Als Bestimmungskriterien sind die tiefen Frequenzen, die regelmässigen alternierenden Frequenzsprünge, die Ruflängen und -abstände verwendet worden.

Diese Art wurde nur an zwei Standorten und dort mit sehr wenigen Rufen nachgewiesen.

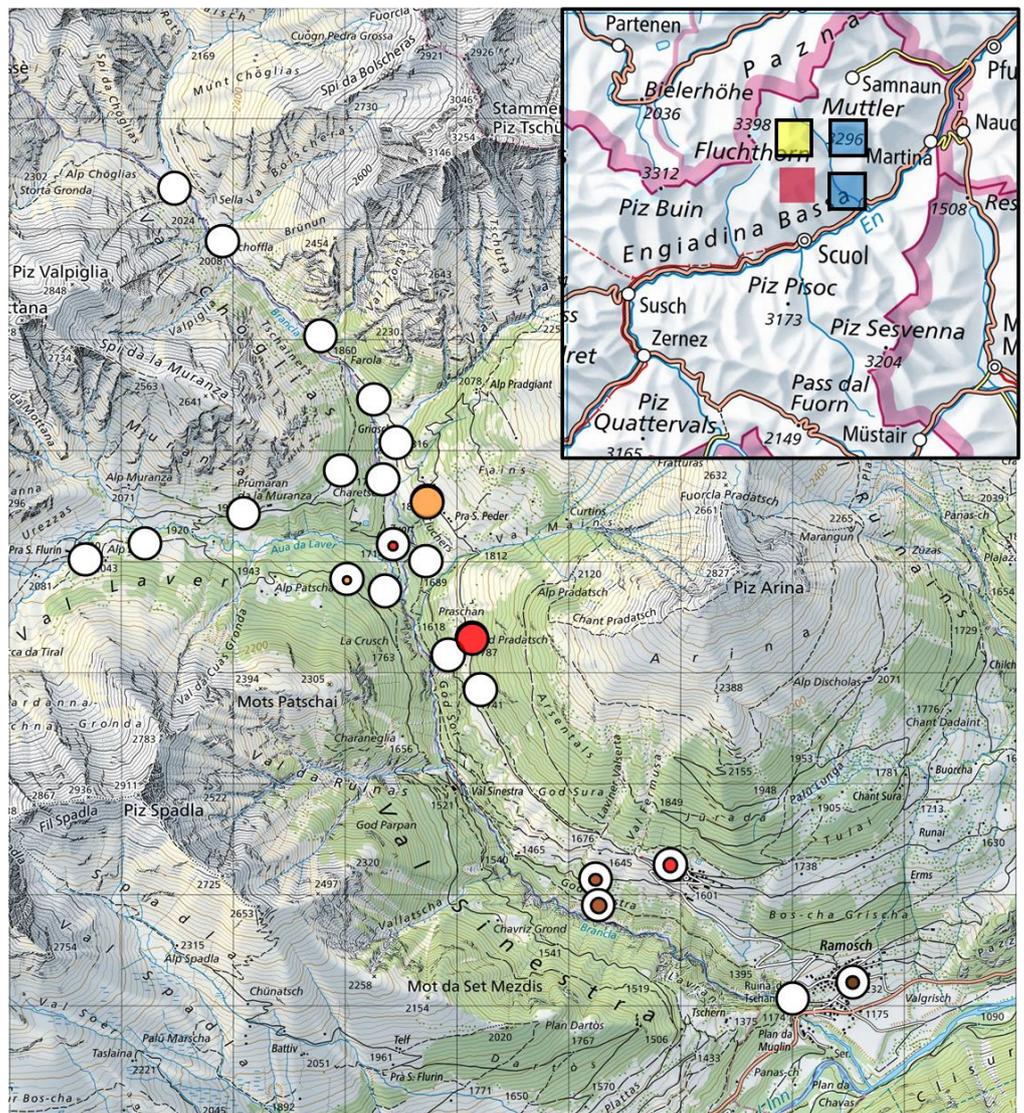


Bild 66: Ruhhäufigkeit des Grossen Abendseglers

5.7.9 Kleiner Abendsegler (Nyctalus leisleri)

Gefährdungsstatus: potenziell gefährdet

Mittlere Rufaktivität
Grosse Verbreitung



Bild 67: Kleiner Abendsegler (zo)

Die Bestimmung der Kleinen Abendsegler kann anspruchsvoll sein, weil die Rufe ähnlich wie diejenigen der Grossen Abendsegler und Zweifarbenfledermäuse sein können. Als Bestimmungskriterien sind die Hauptfrequenzen, die regelmässigen alternierenden Frequenzsprünge, die Ruflängen und -abstände verwendet worden.

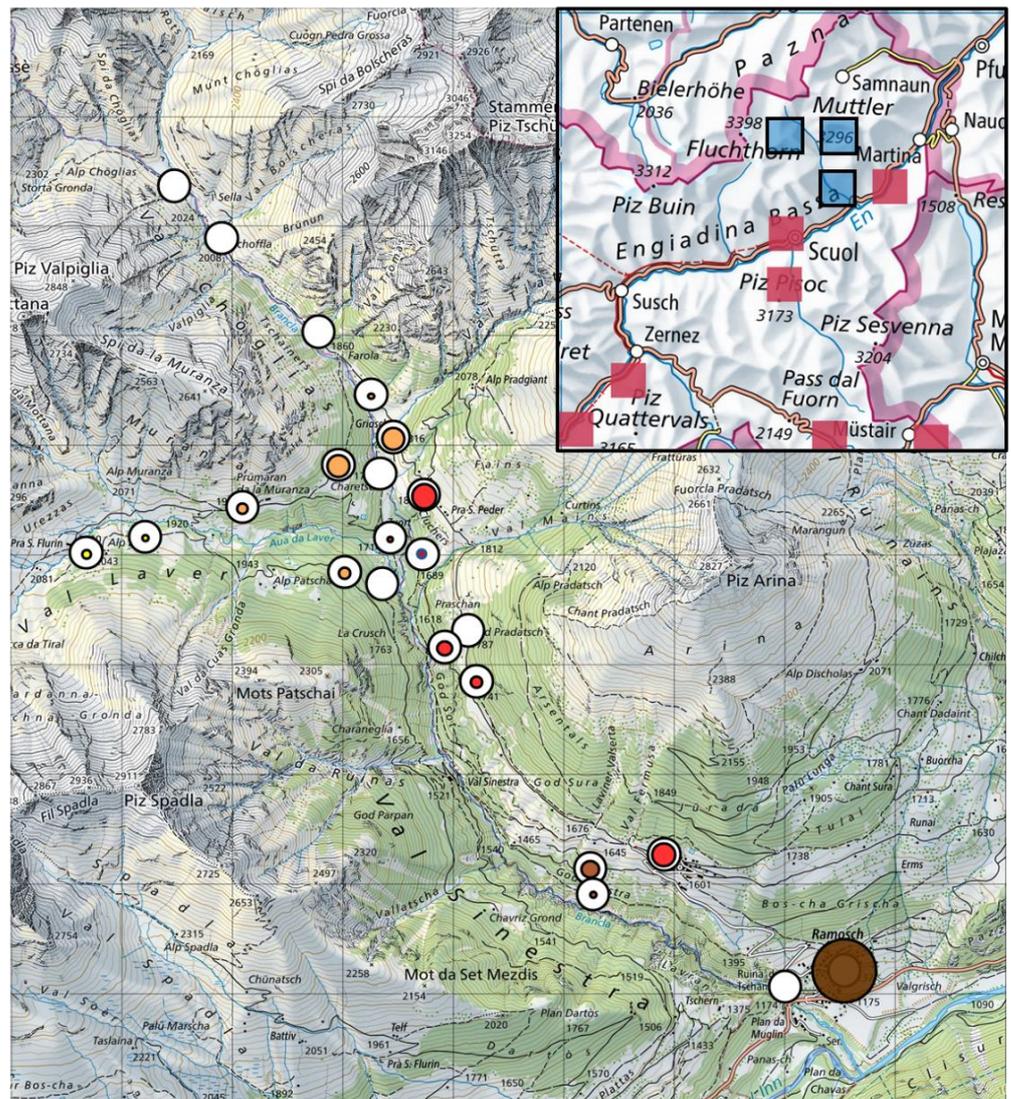


Bild 68: Ruhhäufigkeit des Kleinen Abendseglers

5.7.10 Nordfledermaus (Eptesicus nilssonii)

Gefährdungsstatus: Verletzlich

Grosse Rufaktivität
Grosse Verbreitung



Bild 69: Nordfledermaus (eg)

Die Unterscheidung zwischen Nord- und Breitflügel-Fledermaus anhand der Ortungsrufe ist schwierig.

Auf Grund der Verbreitungskarten wird es sich im Projektgebiet eher um die Nordfledermaus handeln.

Bestimmungskriterien waren die Hauptruffrequenzen und die Frequenzverläufe.

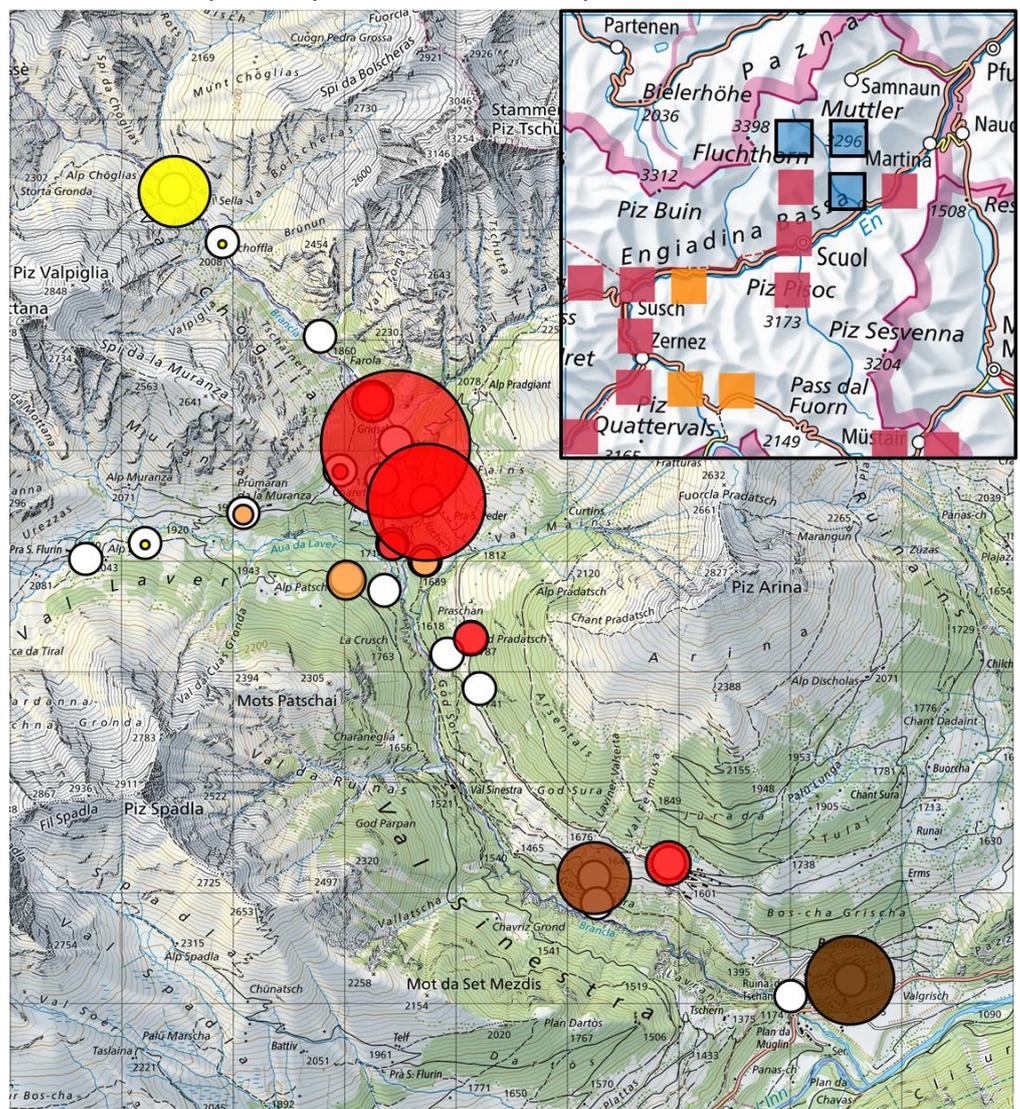


Bild 70: Ruhhäufigkeit der Nordfledermäuse

5.7.11 Alpenfledermaus (*Hypsugo savii*)

Gefährdungsstatus:
potenziell gefährdet

Geringe Rufaktivität
Geringe Verbreitung



Bild 71: Alpenfledermaus (dn)

Bestimmungskriterien für diese Art waren die Hauptruffrequenz, die Ruflängen und die Frequenzverläufe. Gemäss CSCF-Verbreitungskarten sollte diese Art im Engadin unterhalb von Silvaplana nicht vorkommen. Entweder liegt ein Bestimmungsproblem vor oder die Verbreitungskarten sind unvollständig. Eine Überprüfung der Situation wäre angezeigt.

Ein Hinweis auf eine grössere Verbreitung gibt auch ein Jungtiernachweis in Scuol 2020.

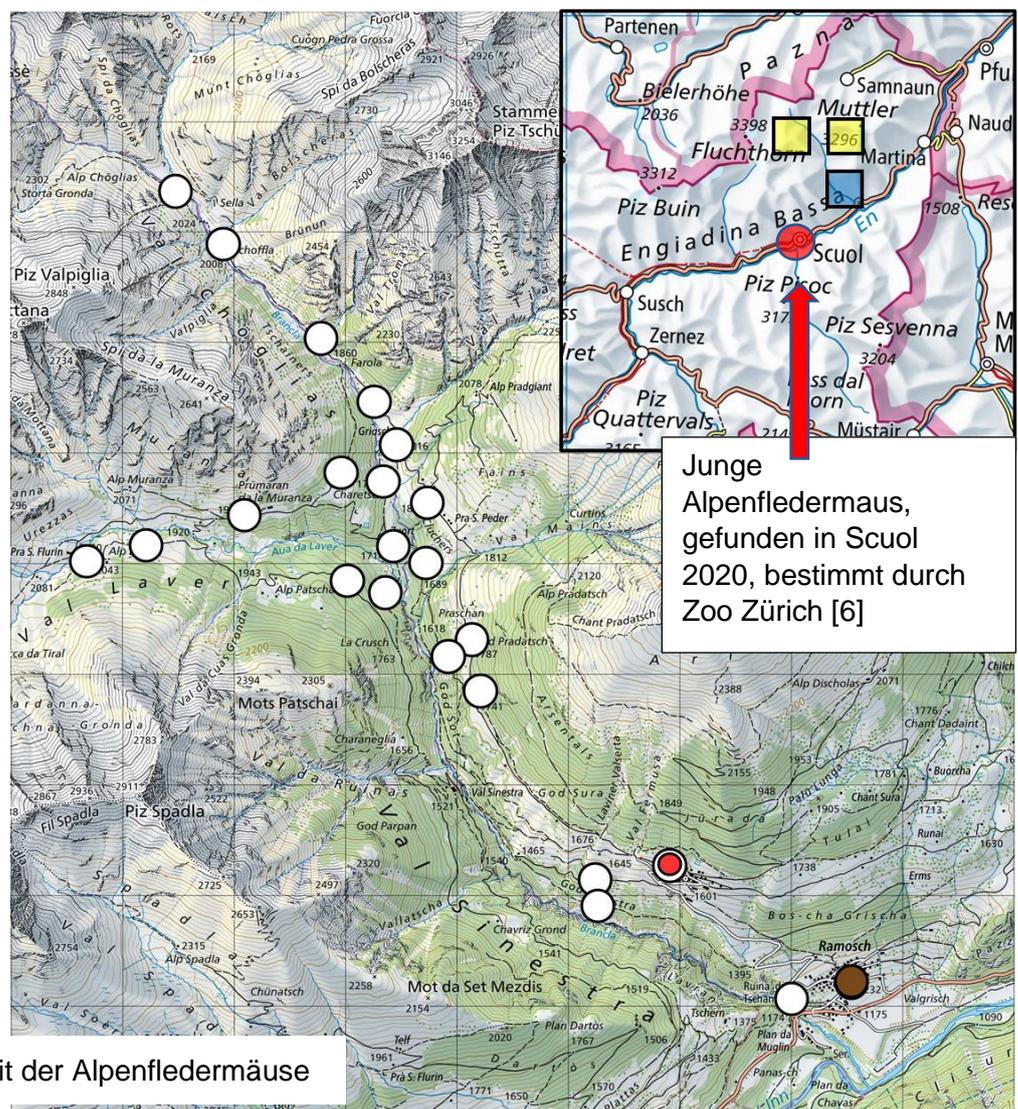


Bild 72: Ruhhäufigkeit der Alpenfledermäuse

5.7.12 Langohrfledermäuse (*Plecotus macrobullaris*, *Plecotus auritus*)



Bild 73: Alpenlangohr (dn)



Bild 74: Braunes Langohr (eg)

Gefährdung: stark gefährdet

Gefährdung: verletzlich

Eine Unterscheidung der drei in der Schweiz vorkommenden Langohrfledermausarten anhand der Ortungsrufe ist (noch) nicht möglich. Nach den aktuellen CSCF-Verbreitungskarten sind nur das Alpen- und das Braune Langohr im Projektgebiet zu erwarten. Als Bestimmungskriterien sind die tiefen Hauptfrequenzen, die Rufdauer und die Frequenzverläufe verwendet worden.

Langohrfledermäuse sind auf allen Höhenlagen nachgewiesen worden.

Mittlere Rufaktivitäten
Mittlere Verbreitung

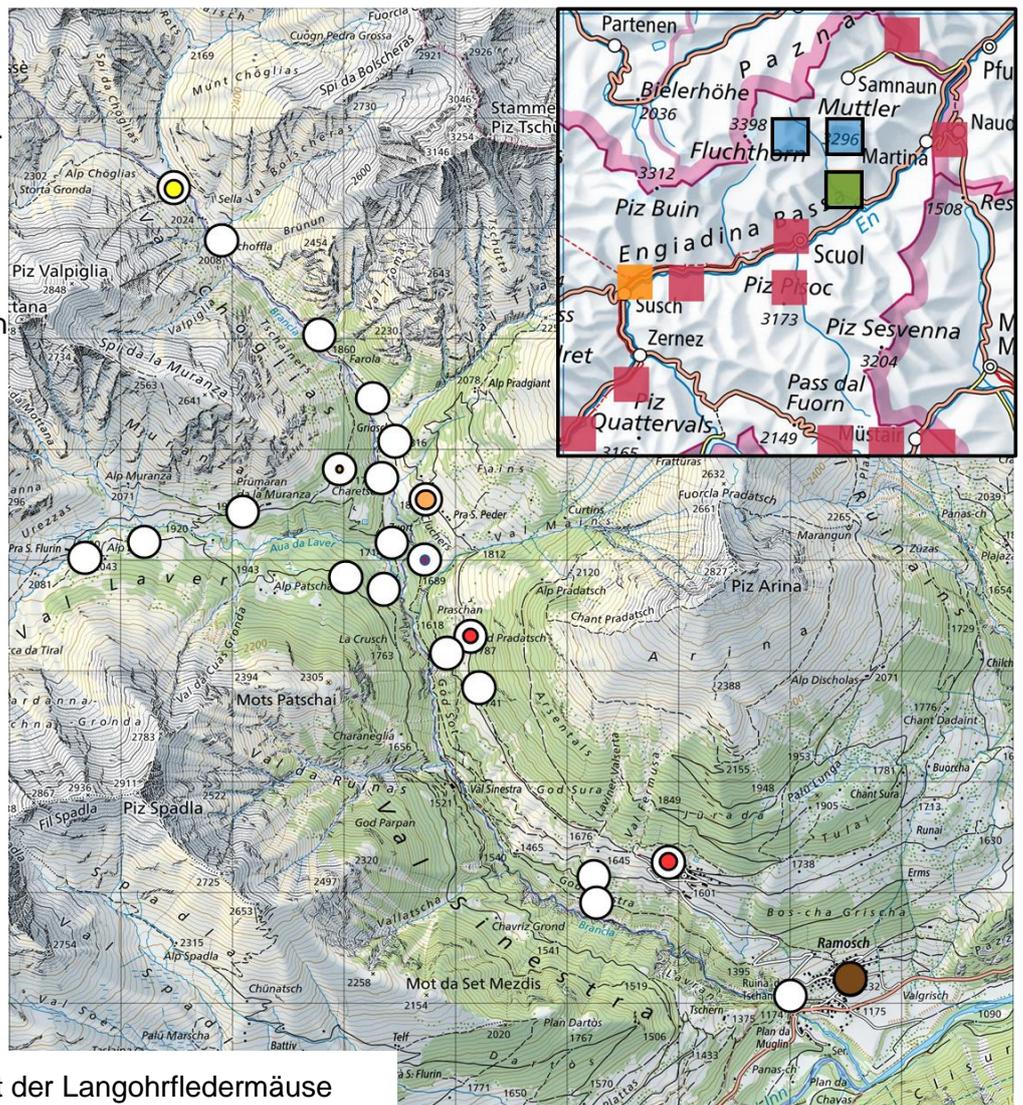


Bild 75: Ruhhäufigkeit der Langohrfledermäuse

5.7.13 Sozialrufe

Sozialrufe können im Flug aus verschiedenen Gründen ausgestossen werden. Sie treten vor allem dann auf, wenn mehrere Tiere derselben Art an einem Ort aufeinandertreffen. Eine andere Art von Sozialrufen wird von Männchen zum Anlocken von Weibchen genutzt. Sie sollen auf einen attraktiven Schlafplatz und natürlich auch auf ein attraktives Männchen hinweisen. Rufe dieser Art können also auf ein genutztes Quartier hinweisen.

Da die Sozialrufe sehr tiefe Frequenzen aufweisen, sind sie zum Teil auf grössere Distanz hörbar. Dieser Umstand kann erklären, weshalb an einen Aufnahmestandort Sozial- aber keine Ortungsrufe erfasst werden konnten.

Sozialrufe sind vor allem am Standort 2, während den Ausflugs- und Rückkehrzeiten gehäuft erfasst worden.

Bild 76: Rufzeiten Sozialrufe Standort 2 (senkrechte blaue Balken)

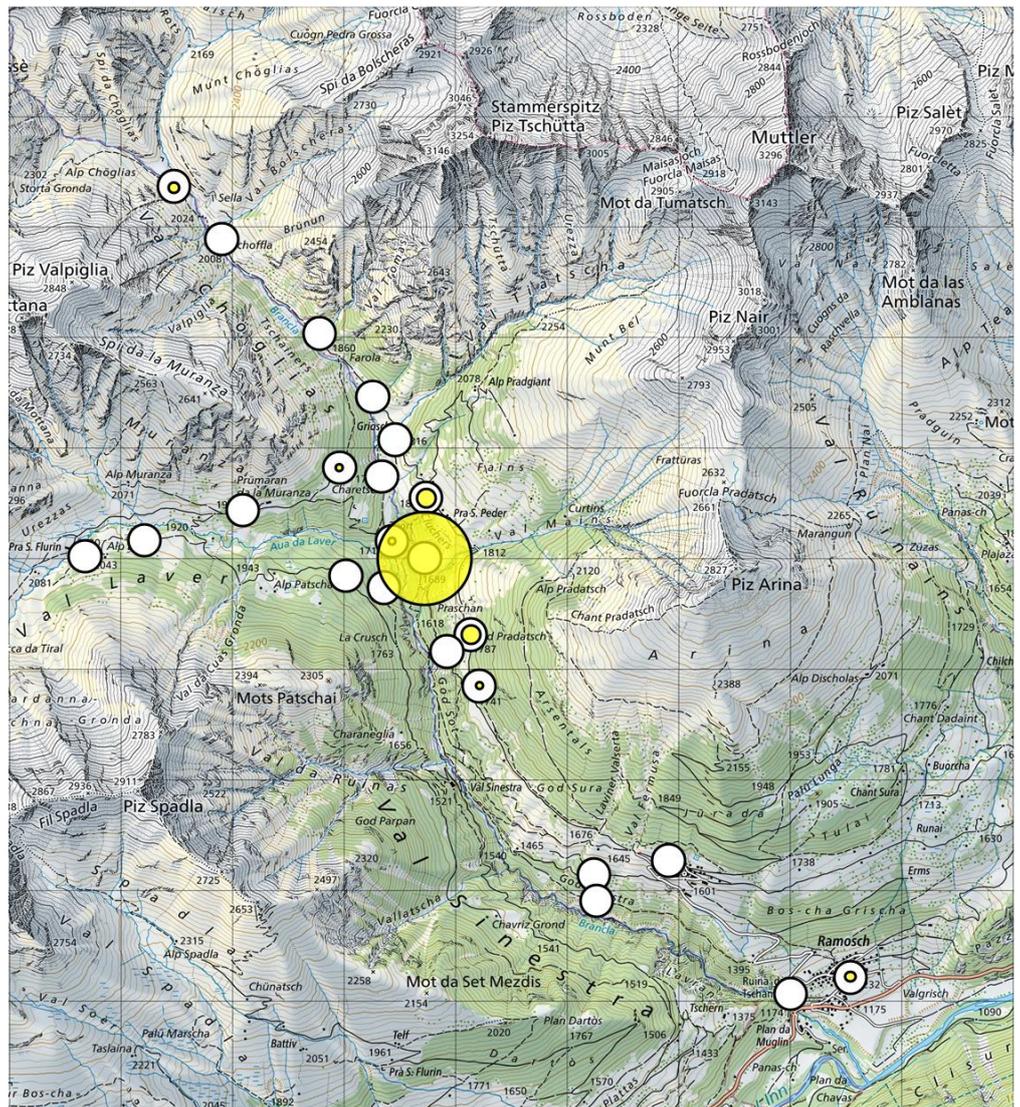
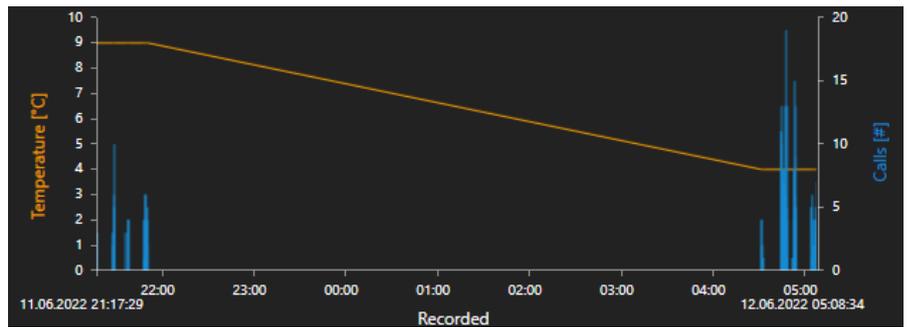


Bild 77: Sozialrufe

5.8 Rufaktivitäten aller Arten und aller Biotope nach Höhenlage

Die höhenbezogenen Aktivitäten der einzelnen Fledermausarten sind im nachfolgenden Bild dargestellt. Die roten Kreisflächen stehen für die Anzahl Ortungsrufe.

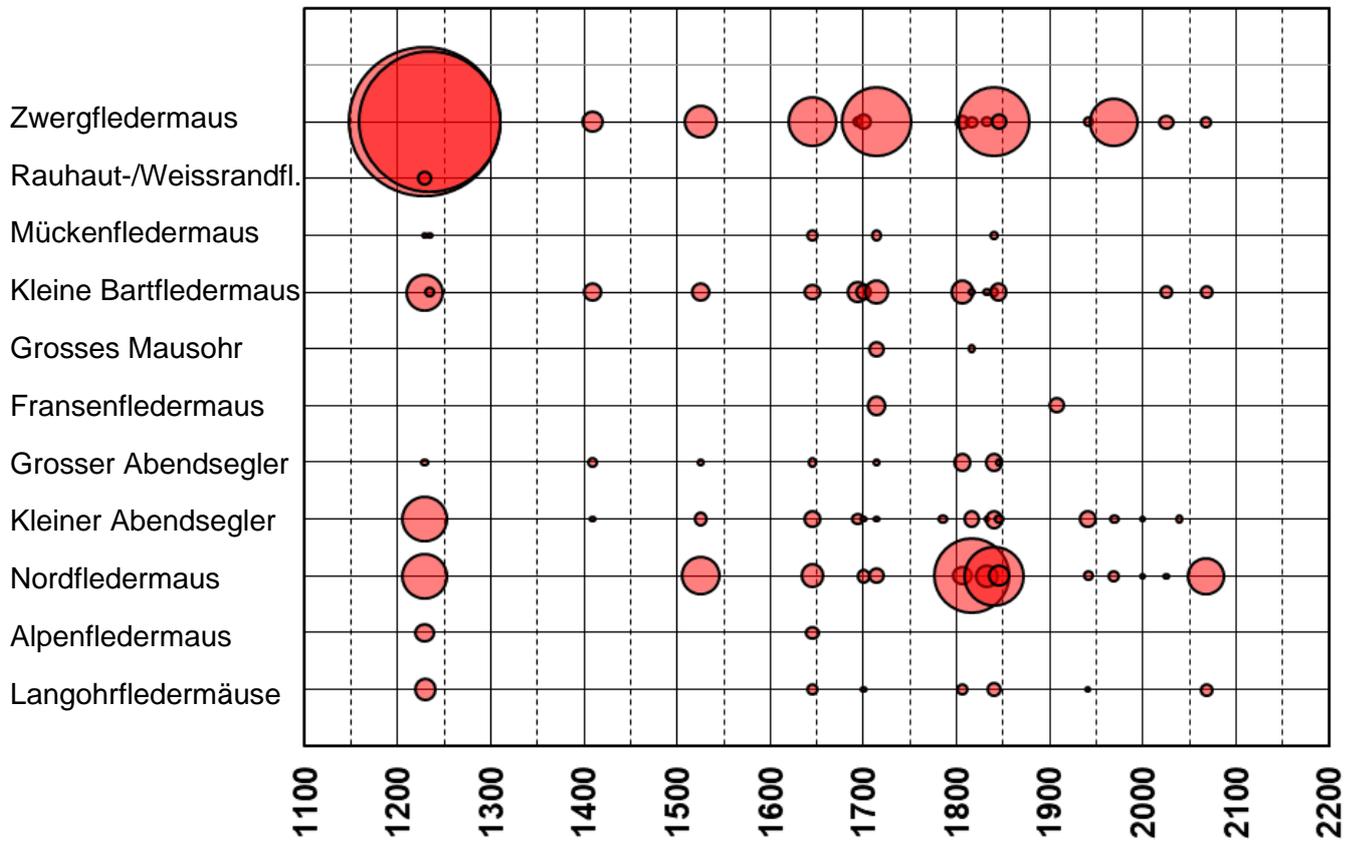


Bild 78: Aktivitäten der einzelnen Fledermausarten (alle Biotope) höhenbezogen

5.9 Rufaktivitäten aller Arten nach Biotopart Wald und Waldrand sowie der Höhenlage

Die Grösse der Kreisflächen in den folgenden 2 Bildern entsprechen in etwa den Rufzahlen. Der Massstab ist jedoch grösser als beim Bild 77.

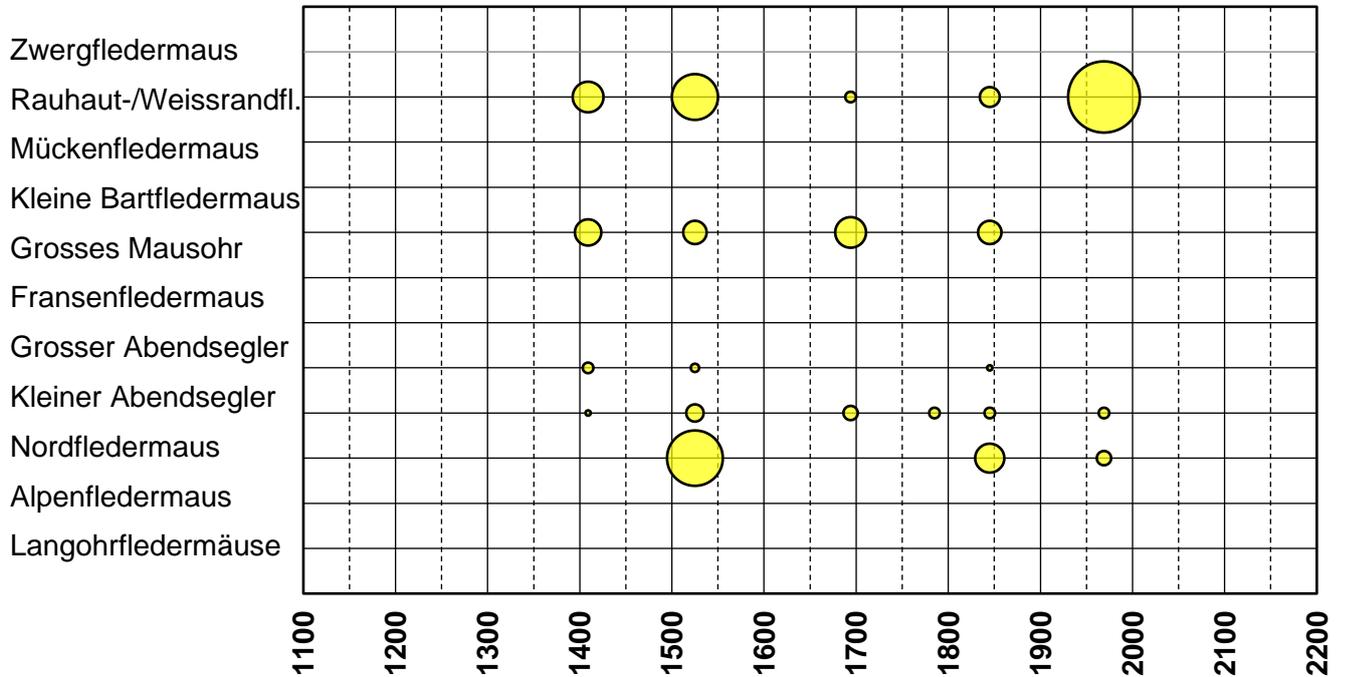


Bild 79: Aktivitäten in Wäldern, höhenbezogen

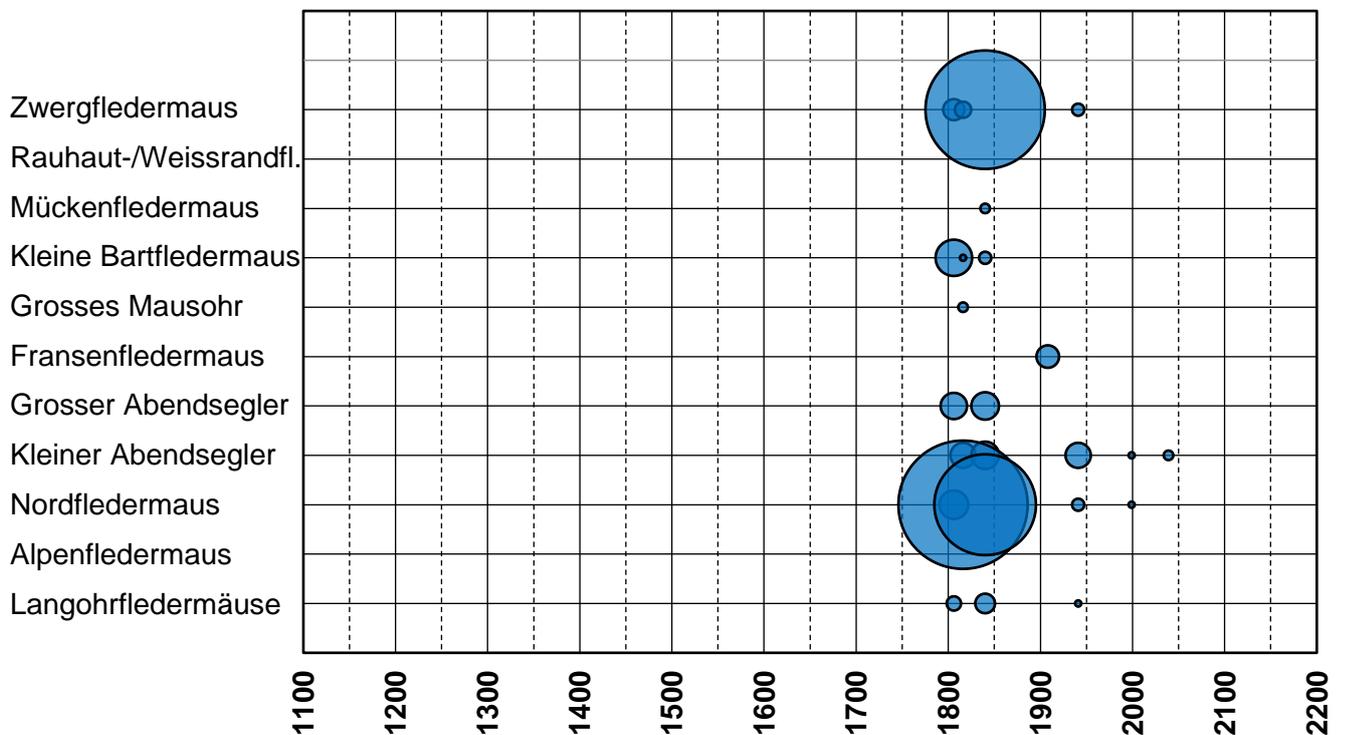


Bild 80: Aktivitäten an Waldrändern, höhenbezogen

6 Vergleich der Ergebnisse mit dem Projekt Geotag Andeer

Es ist praktisch unmöglich, die bei diesem Projekt erfassten Fledermausvorkommen in Bezug auf Gefährdungen, Potentiale oder Bestandsentwicklungen zu beurteilen. Dazu müssten Resultate von früheren und ähnlichen Untersuchungen im selben Gebiet vorliegen. Die Frage, ob und wie sich die Vorkommen von denen aus anderen Tälern des Kantons unterscheiden, würde zudem auch Vergleichsdaten aus jenen Gebieten erfordern.

Mit dem aktuellen Kenntnisstand wird es für Naturinteressierte schwierig zu beurteilen, ob spezifische Fördermassnahmen für einzelne Fledermausarten im Projektraum angezeigt wären und falls ja, welche dies sein könnten.

Trotz dieser ungünstigen Ausgangslage wird mit den nachfolgenden Diagrammen versucht, die Resultate aus dem Val Sinestra zu beurteilen.

Im Jahr 2021 sind mit derselben Methode auch die Fledermausvorkommen in der Gemeinde Andeer/GR [5] untersucht worden. Da in diesem Gebiet die Landschaft und deren Nutzung Ähnlichkeiten mit dem Unterengadin, beziehungsweise mit dem Val Sinestra aufweist, könnten Vergleiche der Resultate eine Beurteilung in qualitativer und quantitativer Sicht ermöglichen.

Dazu können die Resultate mit einem ähnlichen Projekt im Kanton Graubünden verglichen werden.

Die nachfolgenden Diagramme zeigen Untersuchungsergebnisse aus den Projekten 'Fledermäuse im Val Sinestra 2022' und 'Fledermäuse in Andeer 2021'.

6.1 Vergleich Projekt Räume

Die Farben der Kreisflächen haben folgende Bedeutungen:

- Blau: Waldrand
- Gelb: Wald
- Grün: Weidefläche
- Grau: Siedlung
- Orange: Buschlandschaft
- Violett: Bachbett
- Rot: Burgruine

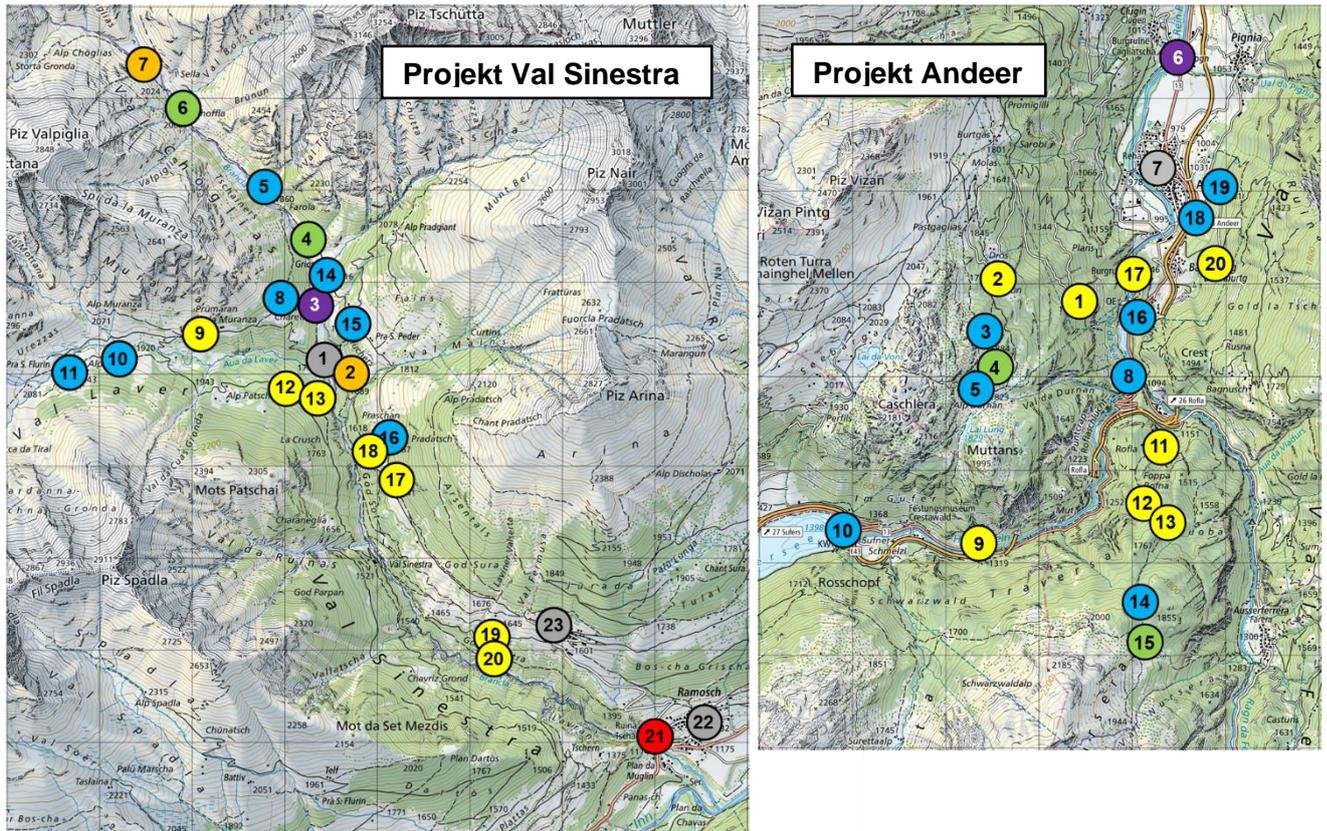


Bild 81: Projektraumvergleich Grösse, Aufnahmestandorte und Lebensraumtypen

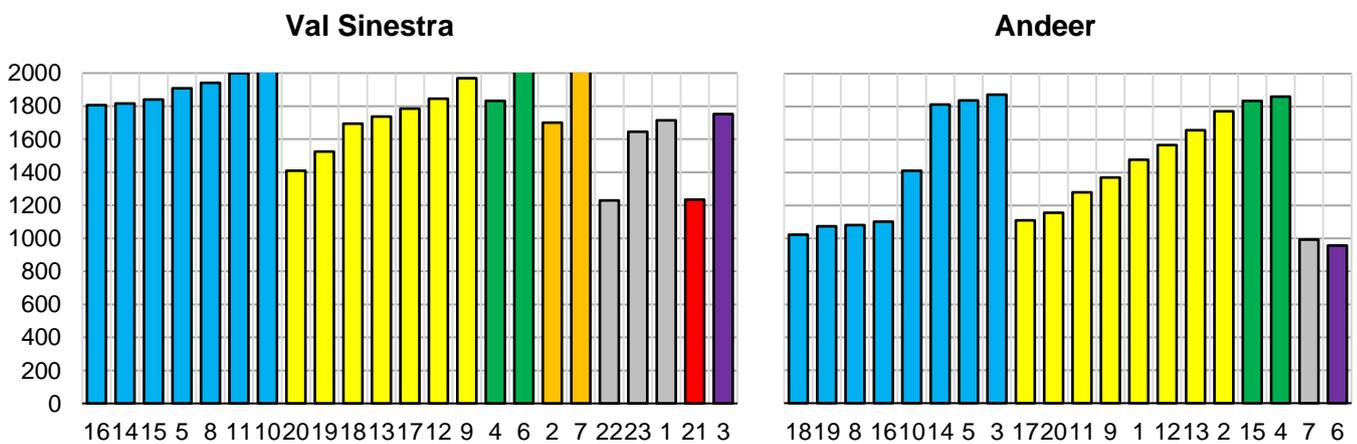


Bild 82: Aufnahmestandorte sortiert nach Höhenlage und Biotoypen

6.2 Vergleich Rufzahlen sowie minimale und maximale Artenzahlen

In den nachfolgenden Diagrammen werden hörbarkeitskorrigierte Rufzahlen der beiden Projekte Val Sinestra und Andeer, sowie der minimalen und maximalen Artenzahlen an den einzelnen Aufnahmestandorten dargestellt.

Die senkrechten Balken stehen für die Anzahl Rufe. Die Skala dazu befindet sich auf der linken Seite der Diagramme. Ebenfalls enthalten sind die minimale (schwarze Kurve) und die maximale (grüne Kurve) Anzahl Arten an den einzelnen Standorten. Die betreffende Skala befindet sich auf der rechten Seite.

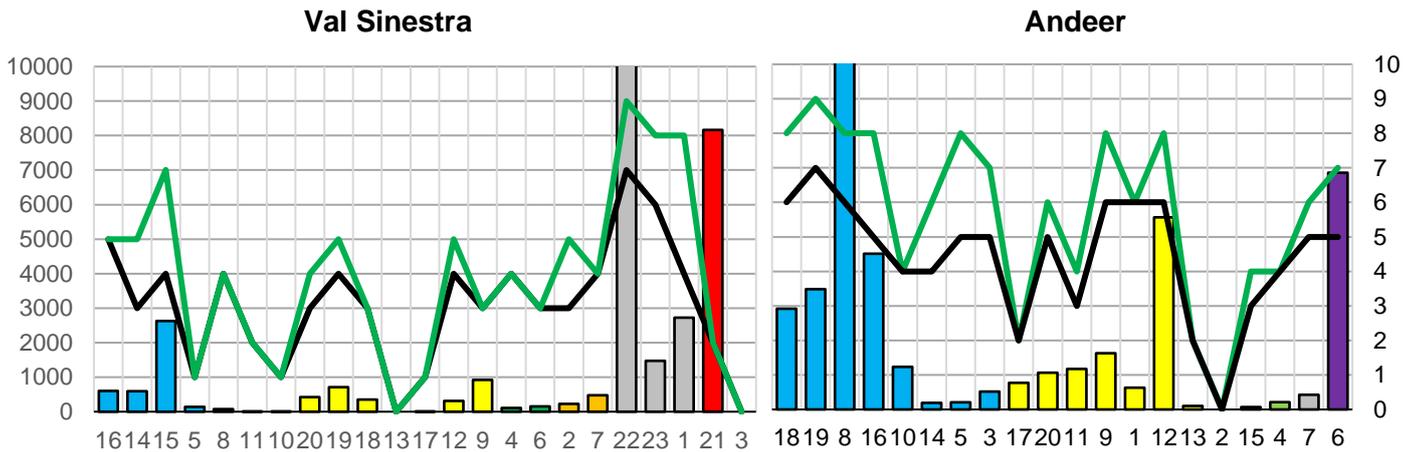


Bild 83: Rufzahlen aller Arten mit minimalen und maximalen Artenzahlen

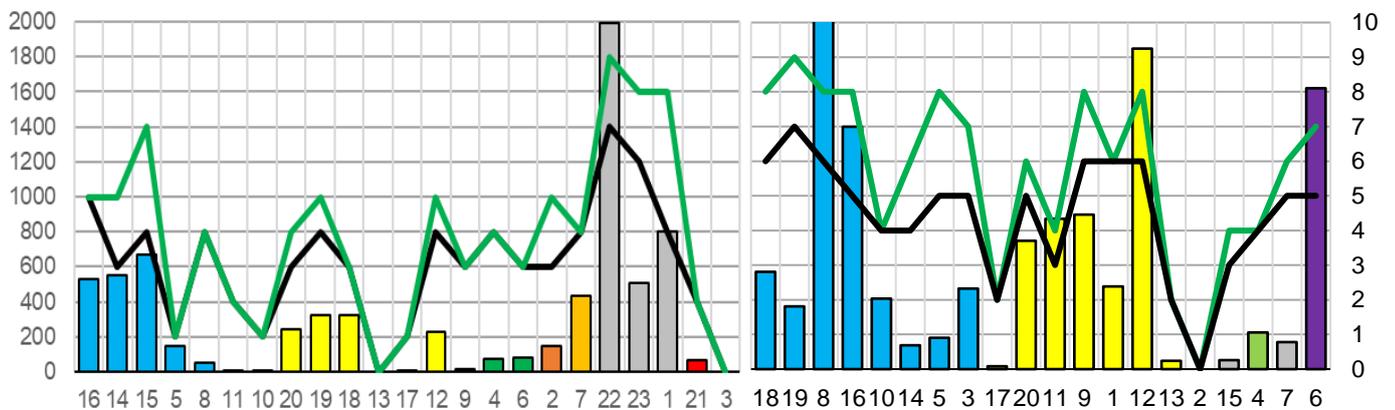


Bild 84: Alle Rufzahlen ohne Zwergfledermäuse mit minimalen und maximalen Artenzahlen

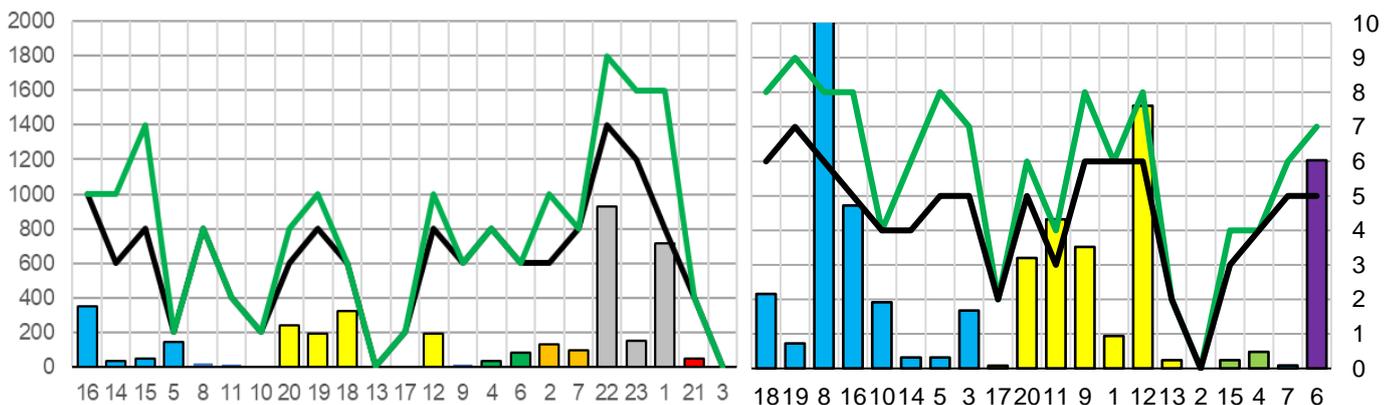


Bild 85: Rufzahlen der Myotisarten mit minimalen und maximalen Artenzahlen

6.3 Vergleich hörbarkeitskorrigierte Rufzahlen aller Aufnahmestandorte

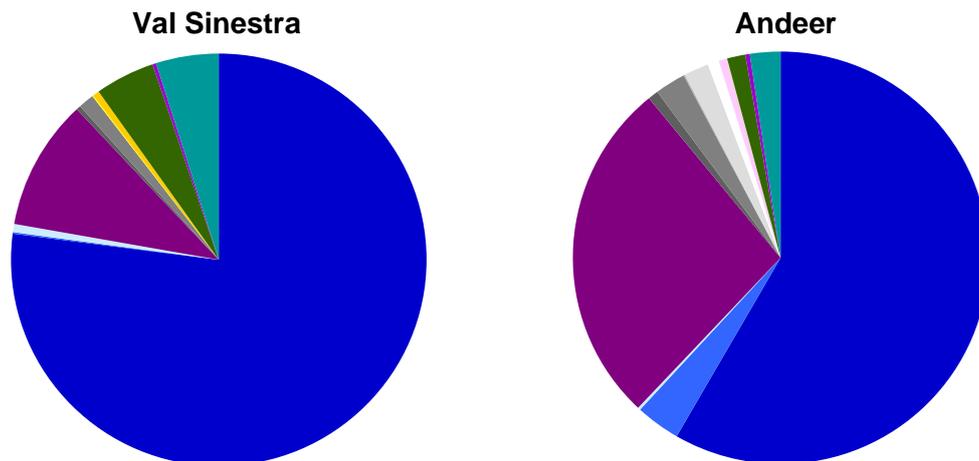


Bild 86: Rufanteile der verschiedenen Fledermausarten (alle Arten)

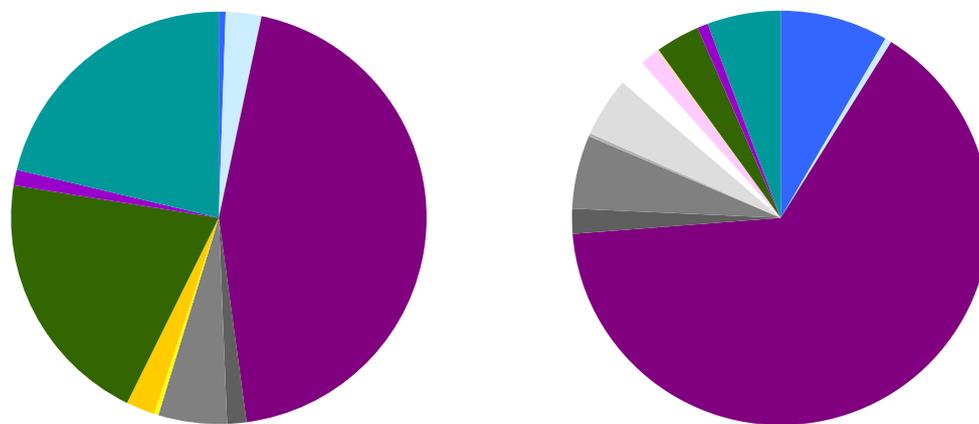


Bild 87: Rufanteile aller Arten, ohne die Zwergfledermäuse

Zwergfledermaus	Rauhaut-/Weissrandfledermaus	Mückenfledermaus	Kl. Bartfledermaus	Gr. Bartfledermaus	Grosses Mausohr	Fransenfledermaus	Bechsteinfledermaus	Wasserfledermaus	Wimpernfledermaus	Nymphenfledermaus	Gr. Hufeisennase	Kl. Hufeisennase	Zweifarbentfledermaus	Grosser Abendsegler	Kleiner Abendsegler	Riesenabendsegler	Nordfledermaus	Alpenfledermaus	Langothfledermaus	Mopsfledermaus	Bulldoggfledermaus
-----------------	------------------------------	------------------	--------------------	--------------------	-----------------	-------------------	---------------------	------------------	-------------------	-------------------	------------------	------------------	-----------------------	---------------------	---------------------	-------------------	----------------	-----------------	-------------------	----------------	--------------------

Bild 88: Farbzordnung für die einzelnen Fledermausarten oder Artgruppen

Die Aktivitäten der einzelnen Arten in den beiden Projektgebieten waren unterschiedlich. Es fällt beispielsweise auf, dass die Gruppe der Rauhaut- und Weissrandfledermäuse im Raum Andeer verhältnismässig grösser ist als im Val Sinestra und umgekehrt bei den Nordfledermäusen. Die Dominanz der Zwergfledermausrufe zeigt sich in beiden Gebieten ebenfalls die Stellung der Kleinen Bartfledermäuse als zweithäufigste rufende Art.

Denkbar ist, dass solche Unterschiede auf der Auswahl der Beobachtungsstandorte sowie auf geographischen und klimatischen Unterschieden beruhen. Beim Projekt Andeer lagen einige Beobachtungsstandorte wesentlich tiefer als im Val Sinestra und das Klima der beiden Standorte ist unterschiedlich.

7 Beurteilung Resultate, Diskussion

Die Ruferfassungen zeigen, dass mit Ausnahme der Standorten 3 und 13 an allen Aufnahmeorten Fledermäuse aktiv waren.

7.1 Rufzahlen

Die Anzahl an effektiv aufgenommenen Fledermausortungsrufen an den 23 Aufnahmestandorten variierte zwischen 0 (Standorte 3 und 13) und 1307 bei Standort 22.

7.2 Artenzahlen

Da in der Bestimmung einzelner Fledermausrufe Unsicherheiten bestehen, ist die Anzahl der vorkommenden Arten auf der Basis der erfassten Rufe nicht sicher bestimmbar. Mit der in dieser Arbeit verwendeten Methodik wird zwischen minimaler und maximaler Artenzahl unterschieden. Der Minimalwert kann als gesichert gelten, der Maximalwert bleibt etwas spekulativ. Für eine Klärung müssten alternative Methoden angewendet werden, um das Vorhandensein von unsichereren Arten sicher nachzuweisen.

Die Anzahl Arten an den Standorten mit Fledermausaktivitäten variierte zwischen 1 und 7 (Minimalwerte) und 1 bis 9 Arten (Maximalwerte).

Für das gesamte untersuchte Gebiet sind die Werte 8 (minimal) und 11 Arten (maximal).

7.3 Ruhhäufigkeit im Projektgebiet und an den verschiedenen Standorten

Bei der Darstellung der Ruhhäufigkeiten sind die hörbarkeitskorrigierten Rufzahlen verwendet worden (siehe Kapitel 4.4). Danach ergeben sich folgende Resultate:

Der grösste Teil der erfassten Rufe im Projektgebiet stammten von Zwergfledermäusen. Sie werden mit grossem Abstand gefolgt von den Kleinen Bartfledermäusen. In etwa ähnlichen Grössenordnungen liegen die Rufzahlen der Langohr- und der Fransenfledermäuse. Alle anderen Arten weisen verhältnismässig wenig oder keine Rufe auf.

Trotz der hohen Rufzahlen dominieren die **Zwergfledermäuse** nur an 7 von den total 23 Aufnahmestandorten. Die **Kleinen Bartfledermäuse** wiesen an 5 Standorten die grössten Rufzahlen aus. Die **Fransen-, Nord- und Langohrfledermäuse** dominierten je an einem Standort.

Bei 3 Standorten waren jeweils mehrere Arten mit in etwa ähnlichen Rufzahlen hörbar. An den 6 verbleibenden Standorten konnten entweder nur eine Art, keine oder nur einzelne Rufe nachgewiesen werden.

7.4 Verbreitung der verschiedenen Arten im Projektgebiet

Die grösste Verbreitung wiesen die Zwergfledermäuse auf. Sie sind an 17 Standorten nachgewiesen worden. Die Kleinen Bart-, die Nordfledermäuse und die Kleinen Abendsegler jagten an je 15 Standorten. Die Grossen Abendsegler sind an 8, die Langohrfledermäuse an 6, die Mückenfledermäuse an 5 und alle anderen Arten nur an jeweils 1 oder 2 Standorten nachgewiesen worden.

7.5 Nutzung der verschiedenen Lebensräume

Die verschiedenen Standorte sind einem der folgenden Lebensraumtypen zugeteilt worden:

- Wald oder Standorte mit Waldcharakter
- Waldrand
- Bachufer
- Siedlungen
- Alpweiden
- Buschlandschaft
- Burgruine bei Ramosch

Die Auswertungen der Ortungsrufe nach Lebensraumtypen sollten Hinweise auf unterschiedliche Bedeutungen der entsprechenden Standorte ergeben.

7.5.1 Rufaktivitäten in den verschiedenen Lebensraumtypen

Nur an zwei der 23 Aufnahmestandorten sind keine Fledermausrufe erfasst worden. Der eine war ein Waldstandort, der andere lag unmittelbar an einem rauschenden Bach. Somit wurden zu den Beobachtungszeiten, mit Ausnahme des Bachstandortes, sämtliche Lebensraumtypen im untersuchten Gebiet von Fledermäusen genutzt.

Ein Vergleich der jagdlichen Nutzung der unterschiedlichen Lebensraumtypen erscheint problematisch, einerseits weil die Anzahl Standorte je Lebensraum zu gering sind und andererseits, weil andere Faktoren wie Exposition, Höhenlage, Abstände zu den Schlafquartieren oder auch Landschaftsstrukturen zwischen den Schlafquartieren und den Jagdgebieten unterschiedlich sind.

Einige dieser Faktoren werden einen Einfluss auf die Vorkommen der von den verschiedenen Fledermausarten genutzten Insekten haben und damit natürlich auch die Attraktivität für den Nahrungserwerb mitbestimmen.

Die Resultate des nachfolgenden Vergleichs sind daher mit Vorsicht zur Kenntnis zu nehmen. Die Grundlage für die nachfolgende Beurteilung sind die Diagramme, Kapitel 5.9.2.

Die höchsten Rufzahlen zeigten sich, wie in vielen ähnlichen Untersuchungen, in den Siedlungen.

Einiges geringer waren die Aktivitäten in den drei Lebensraumtypen Wald, Waldrand und Buschlandschaft, die vergleichbare durchschnittliche Rufzahlen aufwiesen. Bei ähnlichen Untersuchungen im Mittelland zeigten sich meist höhere Werte an Waldrändern als in den Wäldern. Das wird mit den unterschiedlichen Waldtypen zusammenhängen. Im Val Sinestra sind Standorte in lichten Lärchenwäldern untersucht worden. Diese unterscheiden sich stark von den meist dichten Laubwäldern in tieferen Lagen.

An den beiden Standorten 'Alpweiden' zeigten die Fledermäuse am wenigsten Interesse. Dasselbe Bild zeigen auch die Aufnahmen in Alpweiden des Projektes in Andeer.

Spezialfälle sind die Resultate am Bach und bei der Ruine in der Nähe von Ramosch. Die Rufaktivitäten in diesen Lebensraumtypen sind nur an je einem Standort erfasst worden. Am Bach waren keine Rufe hörbar (Zufallsergebnis?) und bei der Ruine zeigten die Aufnahmen das zweithöchste Ergebnis.

Allgemein fällt auf, dass die Aktivitäten im Val Laver deutlich geringer sind als im übrigen Projektgebiet. Gründe könnten in der Höhenlage, dem Klima, der schlechten Zugänglichkeit auf Grund der Sperrwirkung geschlossener Waldbereiche sein.

7.5.2 Durchschnittliche Artenzahlen in den verschiedenen Lebensraumtypen

Die grösste Artenzahl zeigte sich in den Siedlungen. Offensichtlich ist dieser Lebensraum für viele Fledermausarten als Jagdgebiet und wohl auch als Schlafstandort sehr attraktiv.

Weiden und Buschland kamen in Bezug auf die Artenzahl auf gleiche jedoch deutlich geringere Werte als diejenigen in den Siedlungen.

Einen deutlichen Abstand weisen die Artenzahlen an Waldrändern und an den Waldstandorten auf, wobei die Waldränder einen leicht höheren Wert aufwiesen.

Die zweithöchste Rufzahl im ganzen Projekt bei der Ruine von Ramosch wurde praktisch nur von einer Art, der Zwergfledermaus, verursacht.

7.6 Nutzung der verschiedenen Höhenlagen

7.6.1 Rufaktivitäten in den verschiedenen Höhenlagen

Die Resultate zeigen, dass mit den gewählten Aufnahmestandorten **die höhenbezogene Aktivitätsgrenze** nicht erreicht worden ist. Die höchsten bisher vom Verfasser dieses Berichtes erfassten Rufaktivitäten im Kanton Graubünden liegen oberhalb von Innerferrera, im hinteren Bereich des Val Starlera auf 2190 müM [5].

In den verschiedenen Darstellungen ist erkennbar, dass bei einzelnen Arten die Aktivitäten mit der Höhe abnehmen. Dies Abnahme ist erkennbar bei der Zwerg- oder auch bei der Nordfledermaus.

Bei den anderen Arten scheint die Höhenlage im untersuchten Bereich keinen Einfluss auf die Aktivitäten zu haben.

7.6.2 Anzahl Arten in den verschiedenen Höhenlagen

Die Anzahl Arten an den einzelnen Standorten im untersuchten Höhenbereich sind sehr unterschiedlich. Erkennbar ist jedoch eine sinkende Tendenz zu höheren Lagen für die minimalen und maximalen Artenzahlen.

7.6.3 Rufanteile der verschiedenen Arten in den verschiedenen Höhenlagen

Mit einigen Ausnahmen waren an den Standorten aller Höhenlagen mehr als eine Art nachweisbar. Allerdings dominierte häufig eine Art.

Die Ausnahmen bildeten die Standorte 5, 10 und 17 mit nur einer Art (minimale und maximale Artenzahl) und die Standorte 3 und 13, bei denen keine Rufe nachgewiesen werden konnten.

Die Auswertung (Kap. 5.5) zeigt, dass die Rufanteile der verschiedenen Arten an den einzelnen Standorten unterschiedlich sind. Abhängig von der Höhenlage ergeben sich sehr unterschiedliche Resultate.

Anhand der Diagramme Bilder 46 und 47 ist als Tendenz nur erkennbar, dass der Anteil der Zwergfledermausrufe an den Waldrändern mit steigender Höhe zurückgeht. An Waldstandorten kann aus den Rufanteilen keine Tendenz herausgelesen werden.

7.7 Vorkommen der verschiedenen Arten

Zwergfledermäuse (nicht gefährdet)

Die Zwergfledermäuse können anhand der Ortungsrufe sicher bestimmt werden.

Diese Art nutzt alle beobachteten Lebensräume in allen Höhenlagen und weist die grössten Aktivitäten auf. Sie kann im untersuchten Gebiet als häufigste Art gelten.

An den höchsten beobachteten Standorten sind, im Vergleich mit den tiefsten Regionen, die Aktivitäten dieser Art sehr gering. Die höchstgelegenen Ruferfassungen lagen bei Standort 7 auf 2068 müM. Es ist davon auszugehen, dass sie auch noch in höher gelegenen Gebiete jagt.

Rauhaut- und Weissrandfledermäuse (nicht gefährdet)

Diese beiden Arten können anhand der Ortungsrufe nicht sicher auseinander gehalten werden. Sozialrufe könnten eine genaue Bestimmung ermöglichen. Bei den vorliegenden Aufnahmen sind leider keine dieser Rufe miterfasst worden.

Die sehr wenigen Rufe dieser Artgruppe traten nur in Ramosch, beim am tiefsten gelegenen Standort, bei einer Höhe von 1229 müM auf. Die wenigen Rufe lassen keine Aussagen über eine mögliche Höhenbegrenzung der Vorkommen zu.

Mückenfledermäuse (potenziell gefährdet)

Rufe dieser Art haben einen Überschneidungsbereich mit den Zwergfledermäusen. Liegen die Ruffrequenzen über diesem Bereich, können die Tiere relativ sicher dieser Art zugeordnet werden.

Die wenigen Rufe und die geringe Verbreitung lassen keine Aussagen in Bezug auf eine mögliche höhenbezogene Verbreitungsgrenze zu.

Myotisarten:

Die Rufcharakteristika der Fledermäuse aus der Gruppe der Myotisarten lassen häufig eine Unterscheidung der verschiedenen Arten nicht zu. In der vorliegenden Arbeit sind vor allem die Ruffrequenzen mit der höchsten Energie, die genutzten Frequenzbereiche und die Rufabstände verwendet worden (siehe auch Anhang 10.3).

Auf Grund der Bestimmungsschwierigkeiten können die Resultate nicht als gesichert gelten.

Kleine Bartfledermäuse (nicht gefährdet)

Hauptkriterien für die Bestimmung dieser Art waren die Frequenzverläufe, die Frequenz mit dem Energiemaximum und die Ruflängen.

Diese Fledermaus ist innerhalb der Myotisfamilie die Art mit der grössten Aktivität und Verbreitung. Sie jagte in allen Lebensraumtypen und in allen Höhenlagen.

Die Kleinen Bartfledermäuse sind im Untersuchungsgebiet verbreitet und treten mit mittleren Rufaktivitäten auf. Eine Ausnahme bildet das Val Laver. Hier waren keine Aktivitäten erkennbar.

Grosses Mausohr (verletzlich)

Innerhalb der Myotisfamilie nutzt diese Art deutlich tiefere Frequenzen und ist daher leichter von den anderen Myotisarten zu unterscheiden. Die grössten Aktivitäten lagen an Waldstandorten.

Das Grosse Mausohr muss anhand der wenigen Standorte mit Nachweisen und den geringen Aktivitäten als sehr selten gelten.

Weitere Abklärungen über Verbreitung und Schlafstandorte wären für eine bessere Beurteilung angezeigt.

Fransenfledermaus (potenziell gefährdet)

Für die Bestimmung dieser Art waren die Frequenzbereiche (höchster und tiefster Grenzwert) das Hauptkriterium.

Die Fransenfledermaus war nur an zwei Aufnahmestandorten mit relativ wenigen Rufen aktiv. Sie wird deshalb im Untersuchungsgebiet als sehr selten vorkommend beurteilt.

Abendsegler und Zweifarbenfledermaus

Die Unterscheidung der Rufe des Grossen und des Kleinen Abendseglers sowie der Zweifarbenfledermäuse ist anspruchsvoll. Ein Teil der Rufe könnten der einen oder anderen Abendseglerart oder auch der Zweifarbenfledermaus zugeordnet werden.

Grosser Abendsegler (potenziell gefährdet)

Diese Art ist unterhalb von ca. 1850 müM weit verbreitet.

Rufe dieser Art sind in beziehungsweise über allen Lebensraumtypen erfasst worden. Die Art ist bekannt für Jagdaktivitäten hoch über der Vegetation.

Im Val Laver und Val Choglias sind keine Rufe erfasst worden. Dies könnte mit der Höhenlage [4] zusammenhängen.

In den Verbreitungskarten des CSCF [3] ist diese Art bisher nur in einem Quadranten im Engadin nachgewiesen worden. Bei dieser Situation sollten weitere Abklärungen vorgenommen werden.

Kleiner Abendsegler (potenziell gefährdet)

Diese Art ist weit verbreitet und tritt in allen Lebensraumtypen auf. Eine Bevorzugung von Waldstandorten gemäss Dietz [4] ist nicht zu erkennen.

Im Val Choglias konnten keine Rufe dieser Art beobachtet werden. Eine Höhenbegrenzung ist nicht erkennbar

Zweifarbentfledermaus (verletzlich)

Diese Art wird in den Verbreitungskarten des CSCF [3] nach dem Jahr 2000 nur im Gebiet Maloja bis St. Moritz nachgewiesen. Es erscheint jedoch etwas unwahrscheinlich, dass in den tieferen Lagen des Engadins diese Art nicht vorkommen soll. In Kapitel 4.1 wurde die Auftretenswahrscheinlichkeit als 'nicht zu erwarten' beurteilt und deshalb Rufe, die auch dieser Art zugeordnet werden könnten, einer der Abendseglerarten zugeteilt. Ob es im Val Sinestra wirklich keine Zweifarbenfledermäuse hat, ist unter diesen Voraussetzungen als unsicher zu beurteilen.

Nordfledermaus (verletzlich) und **Breitflügelfledermaus** (verletzlich)

Diese beiden Arten sind mit den angewendeten Methoden nicht zu unterscheiden. Auf Grund der Verbreitungskarten des CSCF [3] wird davon ausgegangen, dass im Engadin nur die Nordfledermaus vorkommt.

Die Nordfledermaus war im gesamten Untersuchungsgebiet aktiv. Die Hauptaktivitäten sind im Bereich Zuort nachgewiesen worden.

Langohrfledermäuse

Braunes Langohr (verletzlich), **Alpenlangohr** (stark gefährdet)

Im Untersuchungsgebiet sind das Braune Langohr und das Alpenlangohr zu erwarten. Da eine Unterscheidung dieser beiden Arten mit den angewendeten Methoden nicht möglich ist, werden sie als Gruppe Langohrfledermäuse bezeichnet.

Gemäss CSCF-Verbreitungskarten [3] sind Vorkommen beider Arten im Engadin nachgewiesen.

Die Rufe, die diesen beiden Arten zugeordnet wurden, stammen vor allem aus Waldrandstandorten und Siedlungen. Dieser Artgruppe wird eine mittlere Aktivität bei mittlerer Verbreitung zugewiesen.

Speziell fällt auf, dass vor allem auf der Ostseite des Val Sinestra Rufe erfasst werden konnten. Eine mögliche Erklärung für dieses Resultat fehlt.

Etwas unwahrscheinlich erscheint das Auftreten am obersten Standort des Val Choglias. Ob es sich da um ein Bestimmungsproblem oder ein atypisches Vorkommen handelt, muss offen bleiben.

Alpenfledermaus (potenziell gefährdet)

Rufe, die dieser Art zugeordnet werden konnten sind nur in den beiden Ortschaften Vna und Ramosch erfasst worden. Dieser Art wird daher eine geringe Aktivität und auch eine geringe Verbreitung zugewiesen.

Es erstaunt, dass zwischen Silvaplana und Ramosch, gemäss CSCF-Verbreitungskarten [3], bisher keine Vorkommen bekannt geworden sind. Weitere Untersuchungen wären zu diesem Thema angezeigt.

Allerdings ist im September 2020 im Raum Scuol ein Jungtier aufgefunden worden. Dies weist auf ein Wochenstubenquartier in der Gegend hin [6].

7.8 Wanderkorridore, Jagdgebiete und Schlafquartiere

Fledermäuse können auf verschiedene Arten geschützt werden. Im Vordergrund stehen meist die Sicherung von Schlafquartieren, die Erhaltung von Geländestrukturen sowie naturnahen Wäldern, Wiesen und Hecken. Eine Förderung dieser gefährdeten Tierarten wird mit qualitativen und quantitativen Verbesserungen der Lebensräume von Insekten, der Schaffung von Geländestrukturen (Hecken, Schneisen, Waldränder, Baumgärten usw.), die die Orientierungsmöglichkeiten vermehren und damit auch das Erreichen von potenziellen Jagdstandorten ermöglichen, angestrebt. Alte Bäume mit losen Borken, Bäume mit Spechthöhlen, Gebäude mit Spalten, zugänglichen Dachräumen oder Zwischenräumen bei Dächern oder Wänden erweitern das Angebot an Schlafplätzen.

Von grossem Vorteil bei Schutzbemühungen ist es, wenn Schlafstandorte, Wanderkorridore für das Erreichen von Jagdrevieren und natürlich auch die Jagdreviere selbst bekannt sind.

Mit Untersuchungen der vorliegenden Art ist es möglich, Gebiete mit reichhaltigem Nahrungsangebot oder Standorte, die eher an einem Wanderkorridor liegen zu identifizieren.

7.8.1 Wanderkorridore

Die Aktivitätsdiagramme einer Art geben Hinweise auf die Nutzung der einzelnen Standorte.

Als Beispiele werden nachfolgend die Diagramme der Aktivitäten von Zwergfledermäusen an den Standorten 2 und 21 gezeigt. Die blauen Balken zeigen die Rufzahlen zu den jeweiligen Zeitpunkten.

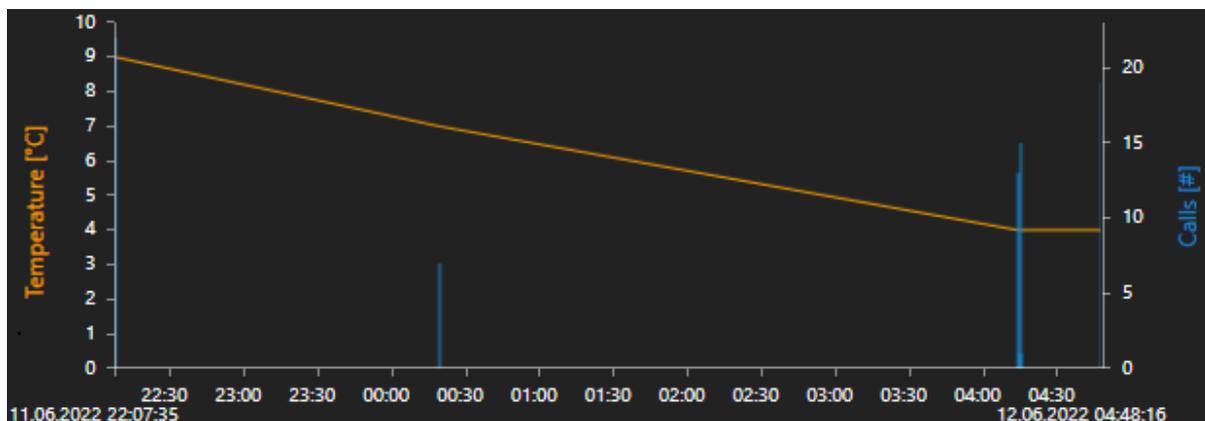


Bild 89: Rufaktivitäten der Zwergfledermäuse an Standort 2 (eher ein Standort an einem Wanderkorridor)

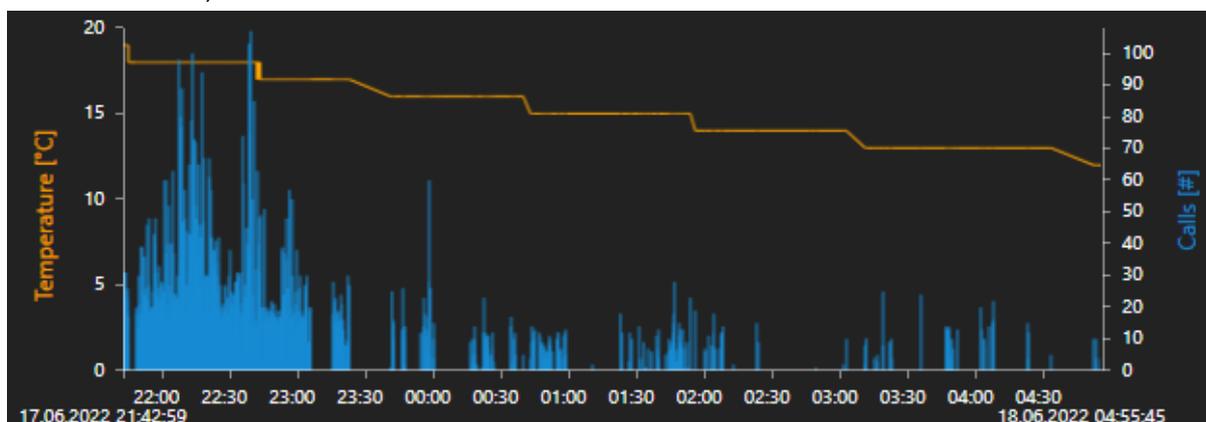


Bild 90: Rufaktivitäten der Zwergfledermäuse an Standort 21 (ergiebige Jagdgebiet)

Die Ruhhäufigkeiten in den Diagrammen gemäss Kapitel 5.7 geben Hinweise auf die Nutzung der einzelnen Standorte.

7.8.2 Schlafplätze

Leider ist es mit der angewendeten Methode nicht möglich, Schlafquartiere direkt zu identifizieren. Möglich ist es jedoch in einzelnen Fällen, Gebiete zu bestimmen in denen sich mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit Schlafquartiere befinden.

Zwei Methoden stehen zur Verfügung. Bestimmte Sozialrufe, die Männchen an Schlafstandorten ausstossen, um Weibchen anzulocken, sind die eine Möglichkeit, nahegelegene Schlafquartieren anzunehmen. Mit der anderen Methode wird der Zeitpunkt eines Ortungsrufes mit dem üblichen Ausflugszeitpunkt (Sonnenuntergang) verglichen. Damit kann abgeschätzt werden, ob der Schlafplatz nahe oder eher weiter entfernt vom Aufnahmeort liegt.

7.8.2.1 Auswertung der Sozialrufe zur ungefähren Bestimmung eines möglichen Schlafplatzes

Männchen können an Schlafstandorten Sozialrufe verwenden, um Weibchen anzulocken. Es wird davon ausgegangen, dass solche Rufe vor allem am Ende der Aktivitätszeit ausgestossen werden, dann wenn die Fledermäuse einen Schlafstandort aufsuchen wollen.

Im nachfolgenden Diagramm wird für alle Standorte die Zeitdauer angegeben (blaue Balken) während der entsprechende Sozialrufe ausgestossen wurden. Angegeben ist auch die wahrscheinliche Ausflugs- und Rückkehrzeit am Schlafquartier (oranjer Balken).

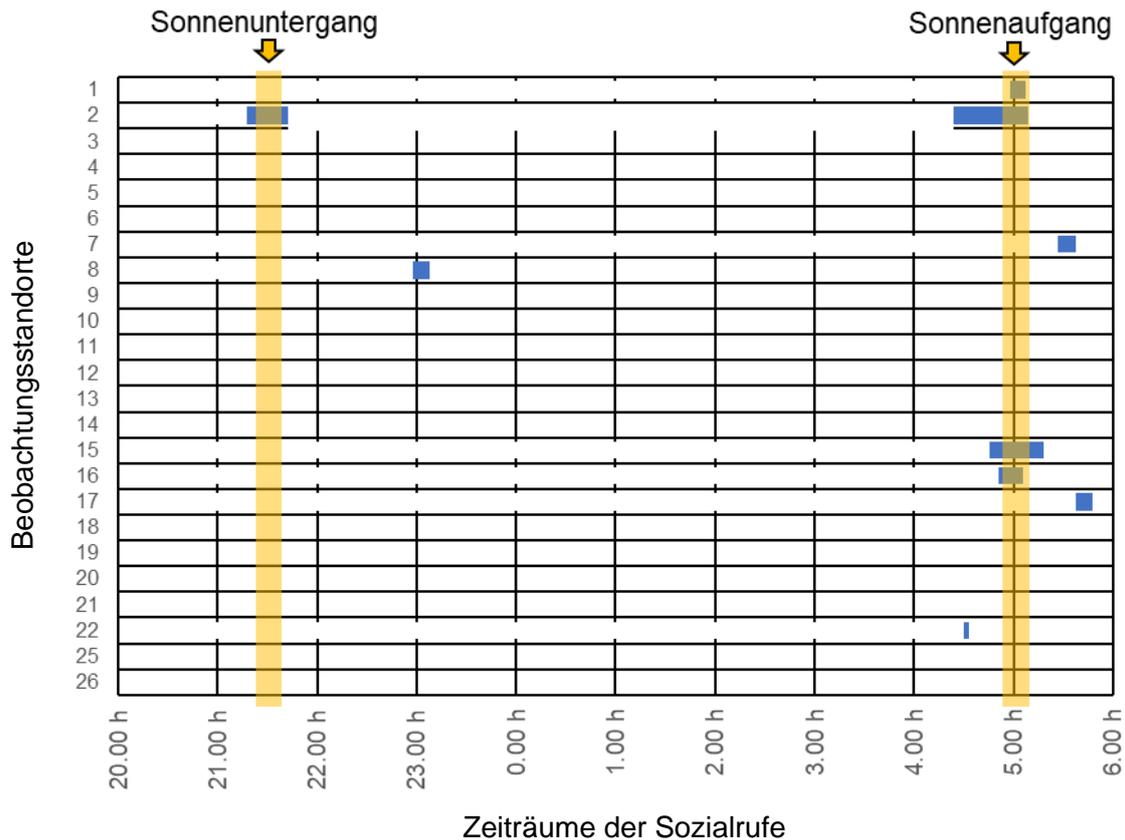
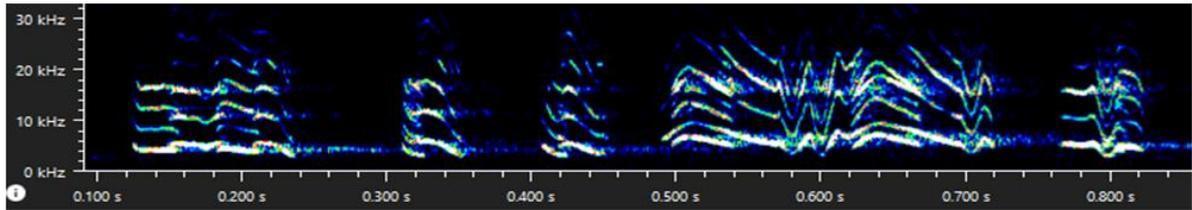


Bild 91: Zeiträume mit Sozialrufen an den einzelnen Standorten

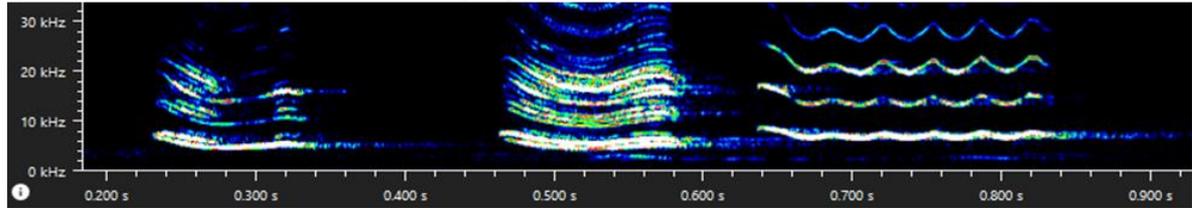
Sofern die einzelnen Sozialrufe einer bestimmten Fledermausart zugeordnet werden könnten, wäre es auch möglich, die Nutzer eines Schlafplatzes zu bestimmen. Leider ist dies nur in den wenigsten Fällen möglich. In den nachfolgenden Diagrammen sind die beobachteten Sozialrufe dargestellt und soweit möglich einer Art zugeordnet.

Sozialrufe Typ 1 an den Standorten 2, 15, 17 und 22 (Grosser Abendsegler?)

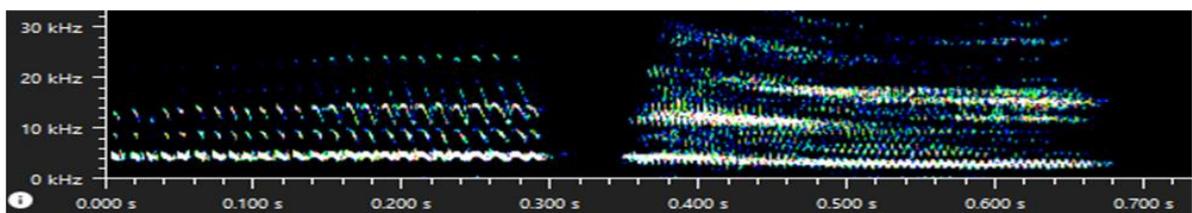
Beispiel 1, Standort 2, bei Sonnenuntergangszeit



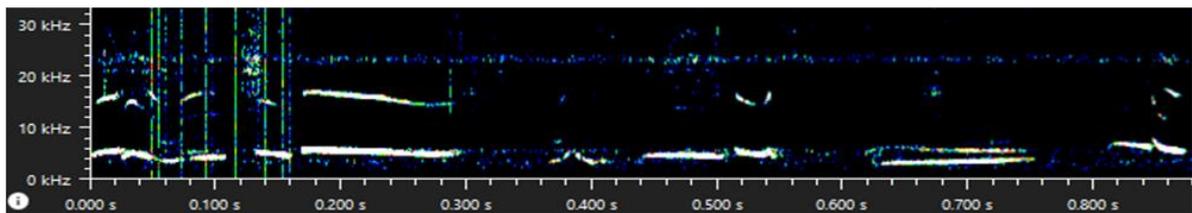
Beispiel 2, Standort 2, um die Sonnenaufgangszeit



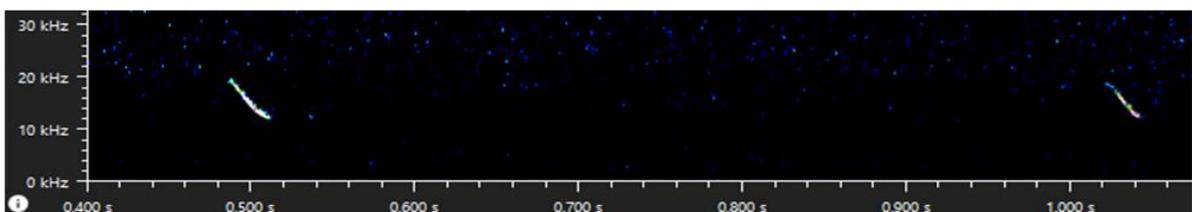
Beispiel 3, Standort 15, um die Sonnenaufgangszeit



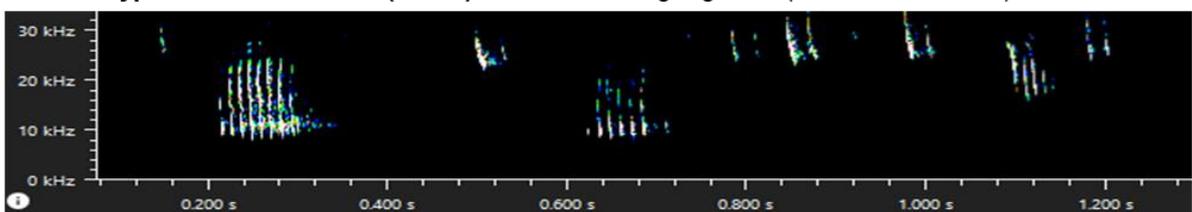
Sozialrufe Typ 2 bei Standort 7 (2 Rufe) Bei Sonnenaufgangszeit



Sozialruf Typ 3 bei Standort 8 (1 Ruf) Bei Sonnenuntergangszeit



Sozialruf Typ 4 bei Standort 15 (1 Ruf) Bei Sonnenaufgangszeit (Nordfledermaus?)



Sozialrufe Typ 5 bei Standort 16 (2 Rufe) Bei Sonnenaufgangszeit

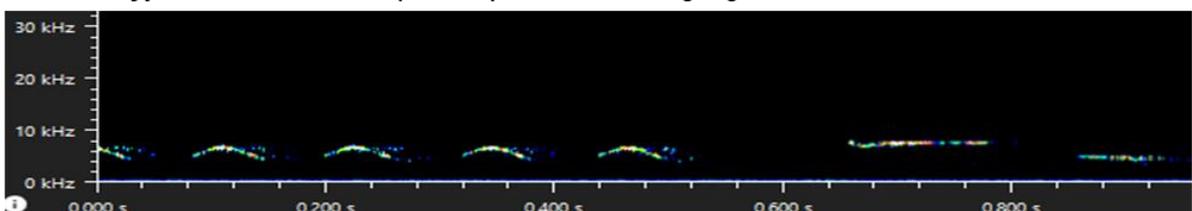
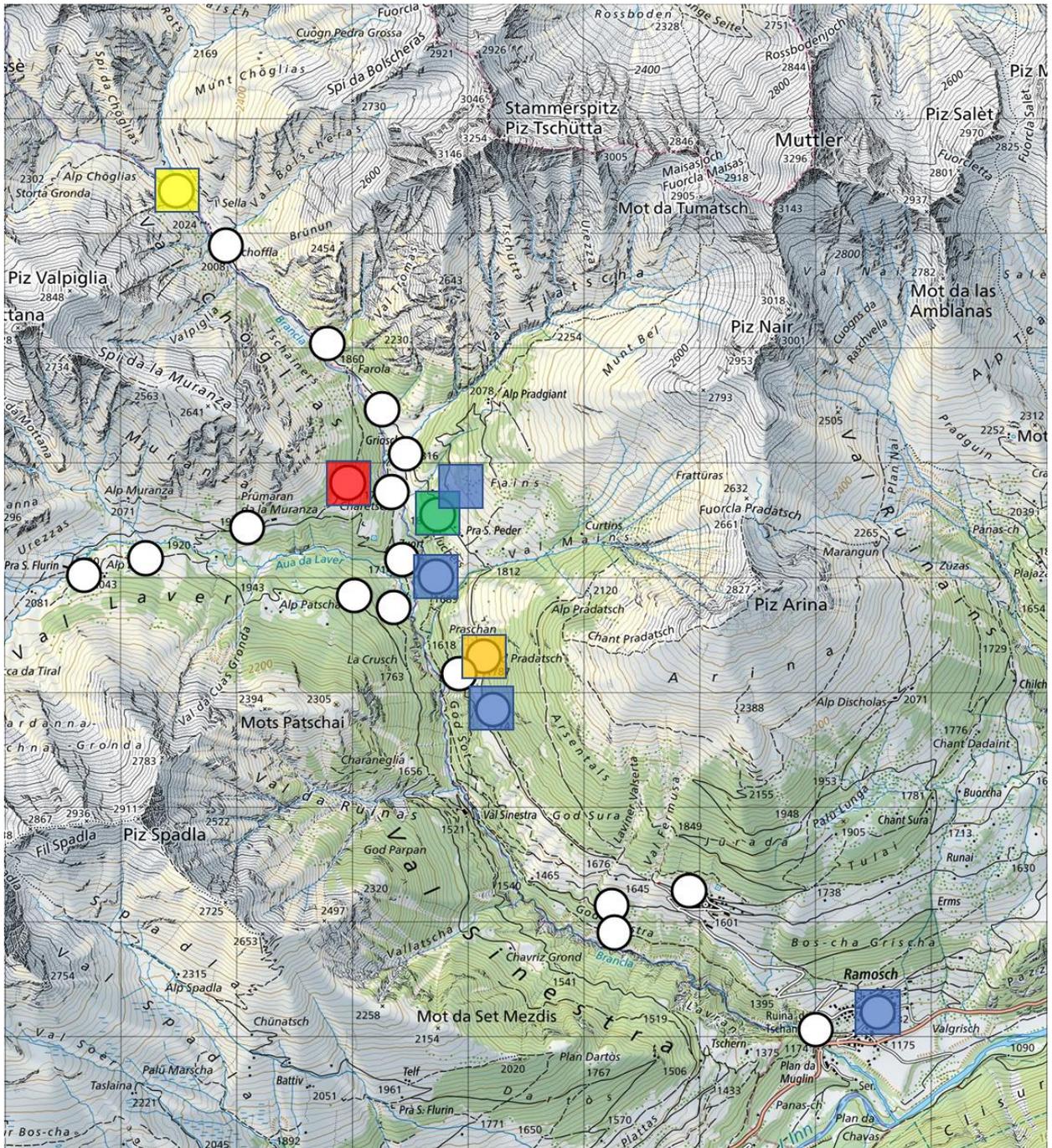


Bild 92: Sozialrufe an den verschiedenen Standorten



- | | | |
|------------------|--|---|
| Sozialrufe Typ 1 | | Standort 2; 15; 17; 22 (Grosser Abendsegler?) |
| Sozialrufe Typ 2 | | Standort 7 |
| Sozialrufe Typ 3 | | Standort 8 |
| Sozialrufe Typ 4 | | Standort 15 (Nordfledermaus?) |
| Sozialrufe Typ 5 | | Standort 16 |

Bild 93: Mögliche Schlafplätze einzelner Arten, ungefähre Lokalisierung durch Sozialrufe

7.8.2.2 Auswertung der Zeiten des ersten Auftretens einer Art zur Abschätzung der Distanz zum Schlafquartier

Fledermäuse verlassen in der Regel ihren Schlafplatz bei Sonnenuntergang. Wenn also dieser Zeitpunkt mit dem Rufzeitpunkt verglichen werden kann, besteht die Möglichkeit, die ungefähre Distanz zum Schlafplatz abzuschätzen. Dazu müsste jedoch die Fluggeschwindigkeit bekannt sein und das Tier hätte den Beobachtungsstandort direkt anzufliegen. Beide Voraussetzungen sind nicht gegeben. Möglich ist jedoch eine ungefähre Bestimmung von Gebieten mit aktuell genutzten Schlafquartieren.

Dazu werden alle ersten Erscheinungszeiten der einzelnen Arten an allen Standorten erfasst und mit einem Referenzzeitpunkt verglichen, der die ungefähre Sonnenuntergangszeit darstellt. Natürlich ist diese Methode mit vielen Unsicherheiten behaftet. Trotzdem wurde versucht, auch auf diesem Weg Hinweise auf Schlafquartierstandorte und auch Wanderdistanzen zu Jagdgebieten zu erhalten.

In den folgenden Diagrammen ist mit Farben an den einzelnen Beobachtungsstandorten eingetragen, wie viele Minuten zwischen dem ersten Auftreten und dem Referenzzeitpunkt vergangen sind. Als Referenzzeitpunkt wurde das erste Auftreten der Zwergfledermäuse in Vna verwendet (21.30 Uhr). Dabei wurde angenommen, dass sich in Vna selbst Schlafstandorte der Zwergfledermaus befinden und diese die Sonnenuntergangsregel kennen.

Dieselbe Methode könnte auch mit der Erfassung des spätesten Rufes angewendet werden, dies unter der Annahme, dass die Fledermäuse normalerweise ca. bei Sonnenaufgang zurück in ihrem Schlafplatz sind. Dieser Zeitpunkt wäre etwa um 05.00 Uhr. Es wird hier davon ausgegangen, dass der Ausflugszeitpunkt zur Sonnenuntergangszeit wahrscheinlicher ist als die Rückkehr zur Sonnenaufgangszeit.

Als Beispiel werden nachfolgend zwei Auswertungen dargestellt, die mit den Daten der Zwergfledermäuse erstellt worden sind.

Das erste Bild zeigt die Aktivitätsdauer an den einzelnen Standorten. In diesem Diagramm sind auch die ungefähren Zeiten des Sonnenuntergangs und Sonnenaufgangs mit orangen Balken markiert.

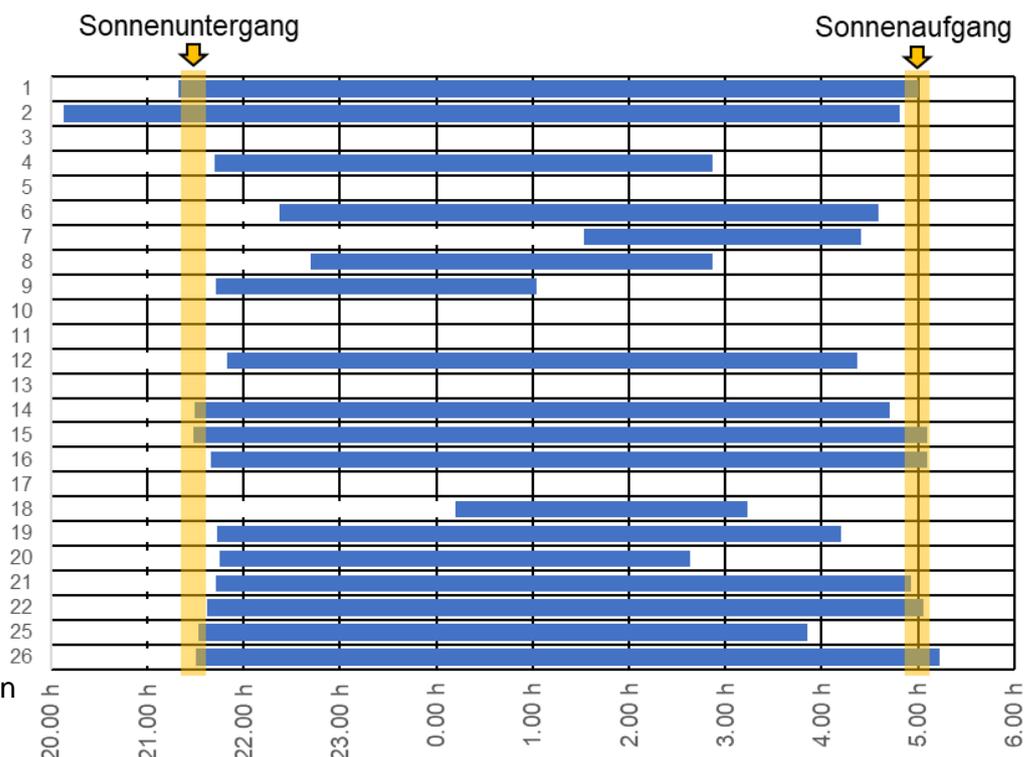


Bild 94: Aktivitätsdauer der Zwergfledermäuse an den einzelnen Standorten

Die Grundlage für das zweite Bild bildet das Diagramm mit den Ruhhäufigkeiten (Kap. 5.7.2) Die Kreisflächen, die für die Anzahl an Ortungsrufen am betreffenden Standort stehen sind mit blauer Farbe unterschiedlicher Intensität eingefärbt. Die Farben stehen für die zeitlichen Abstände des ersten Ortungsrufes zur Zeit des Sonnenunterganges.

- Die Farben haben dabei folgende Bedeutung:
- 0 – 15 Minuten 
 - 16 – 30 Minuten 
 - 31 – 45 Minuten 
 - Mehr als 45 Minuten 

Bild 95: Darstellung der Zeitdifferenz zwischen Ausflug und erstem Beobachtungsnachweis

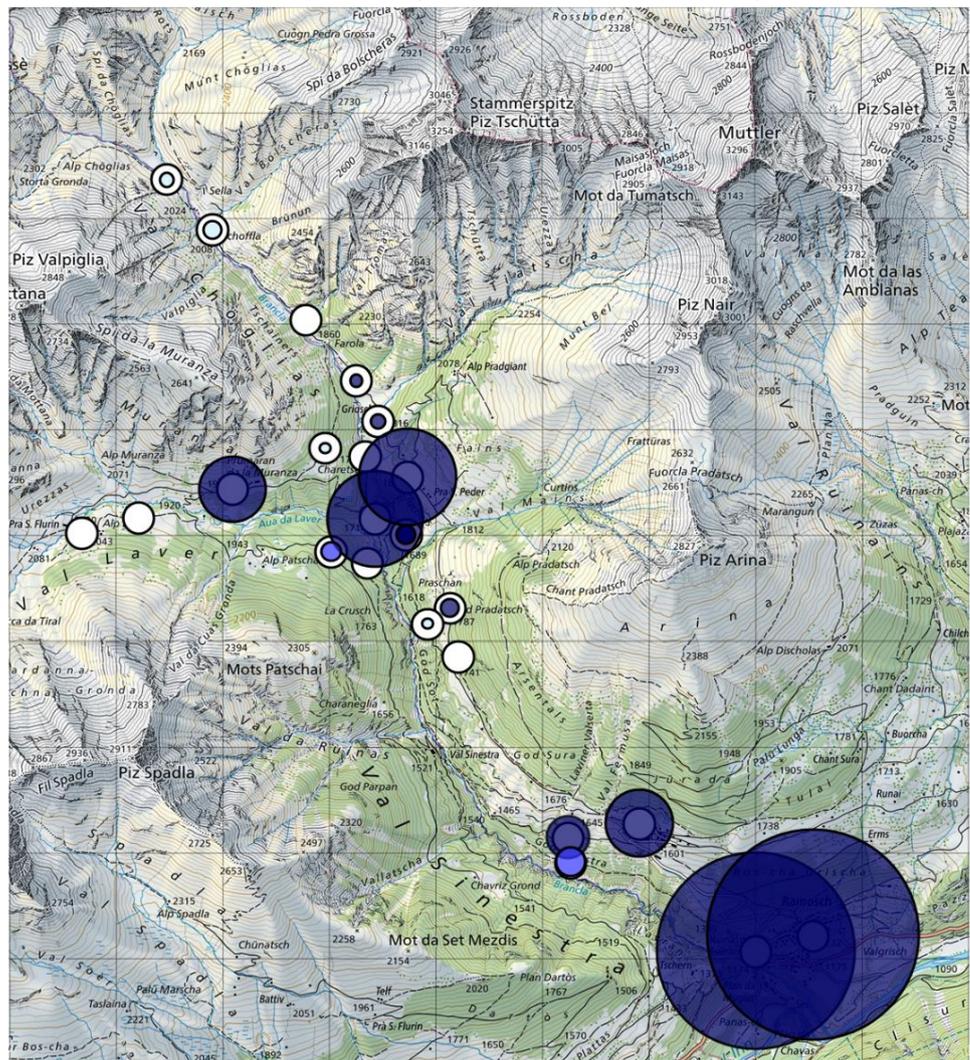


Bild 96: Zeitlicher Abstand des ersten Rufes einer Zwergfledermaus von der Sonnenuntergangszeit

Nach dieser Darstellung ist es wahrscheinlich, dass sich Schlafquartiere der Zwergfledermäuse an Standorten mit Einzelgebäuden oder Siedlungen befinden.

Das späte Auftreten dieser Art an den Standorten 6 und 7 im hinteren Teil des 'Val Choglias' würde für entferntere Schlafplätze, also beispielsweise bei den Siedlungen 'Zuort' oder 'Griosch', sprechen. Die Rufe am Standort 8 würden auf Grund der Waldflächen eher von Tieren stammen, die aus dem Raum 'Prümaran da la Muranza' stammen.

Obwohl diese Aussagen dieser Art etwas spekulativ sind, sollen noch einige Beispiele von anderen Arten zusätzliche Hinweise geben. Aufgeführt werden nur Arten, von denen eine grössere Verbreitung nachgewiesen worden ist.

Kleine Bartfledermaus

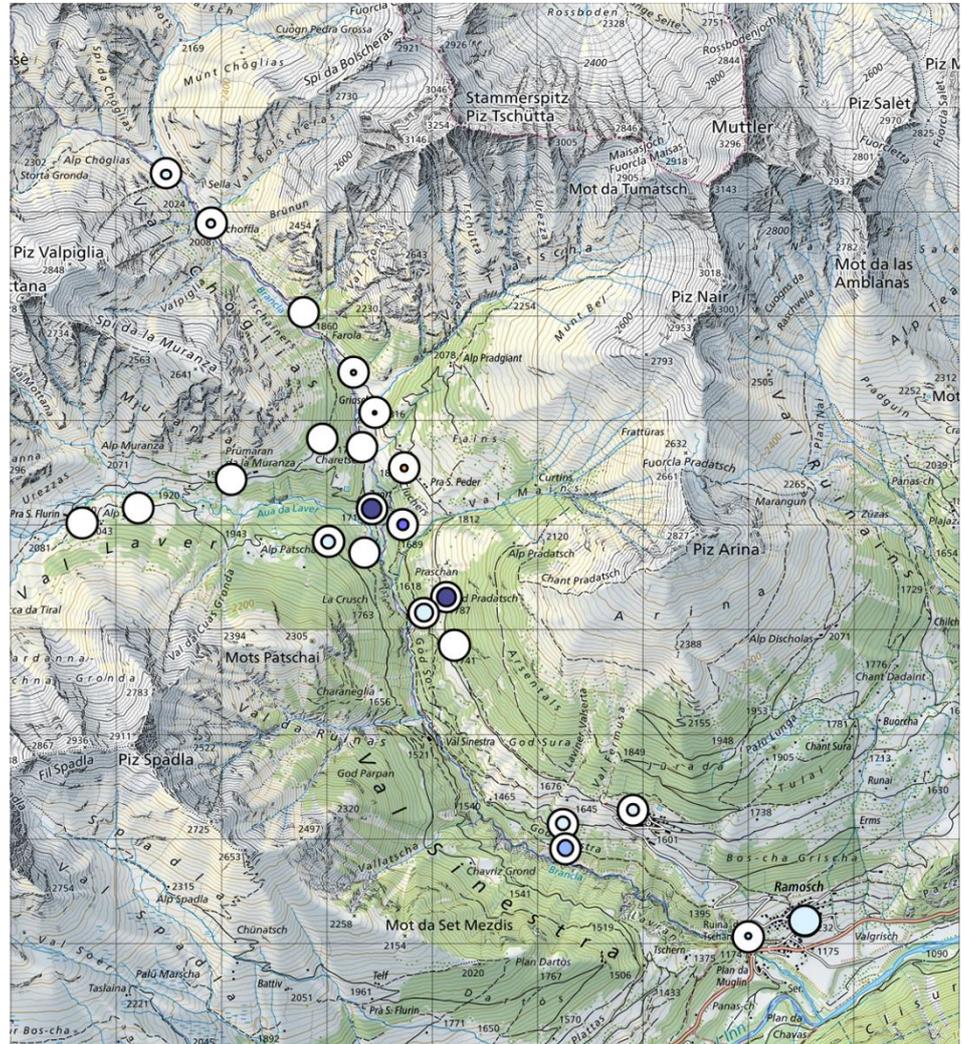


Bild 97: Zeitlicher Abstand des ersten Rufes einer Kleinen Bartfledermaus von der Sonnenuntergangszeit

Schlafquartiere wären im Raum Zuort – God Pradatsch zu erwarten.

Grosser Abendsegler

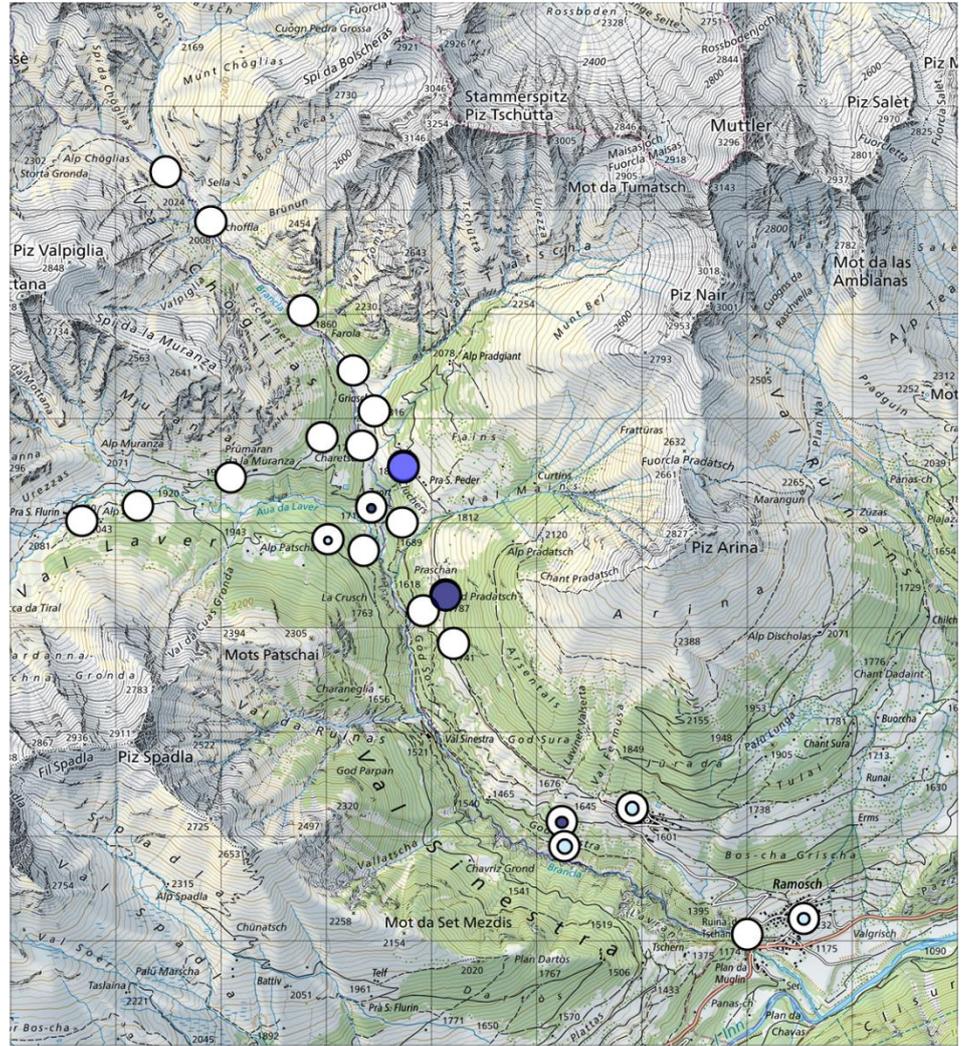


Bild 98: Zeitlicher Abstand des ersten Rufes eines Grossen Abendseglers von der Sonnenuntergangszeit an den einzelnen Standorten

Schlafquartiere wären in den Waldgebieten von God Pradatsch, God Sinestra und im Raum Zuort zu erwarten.

Kleiner Abendsegler

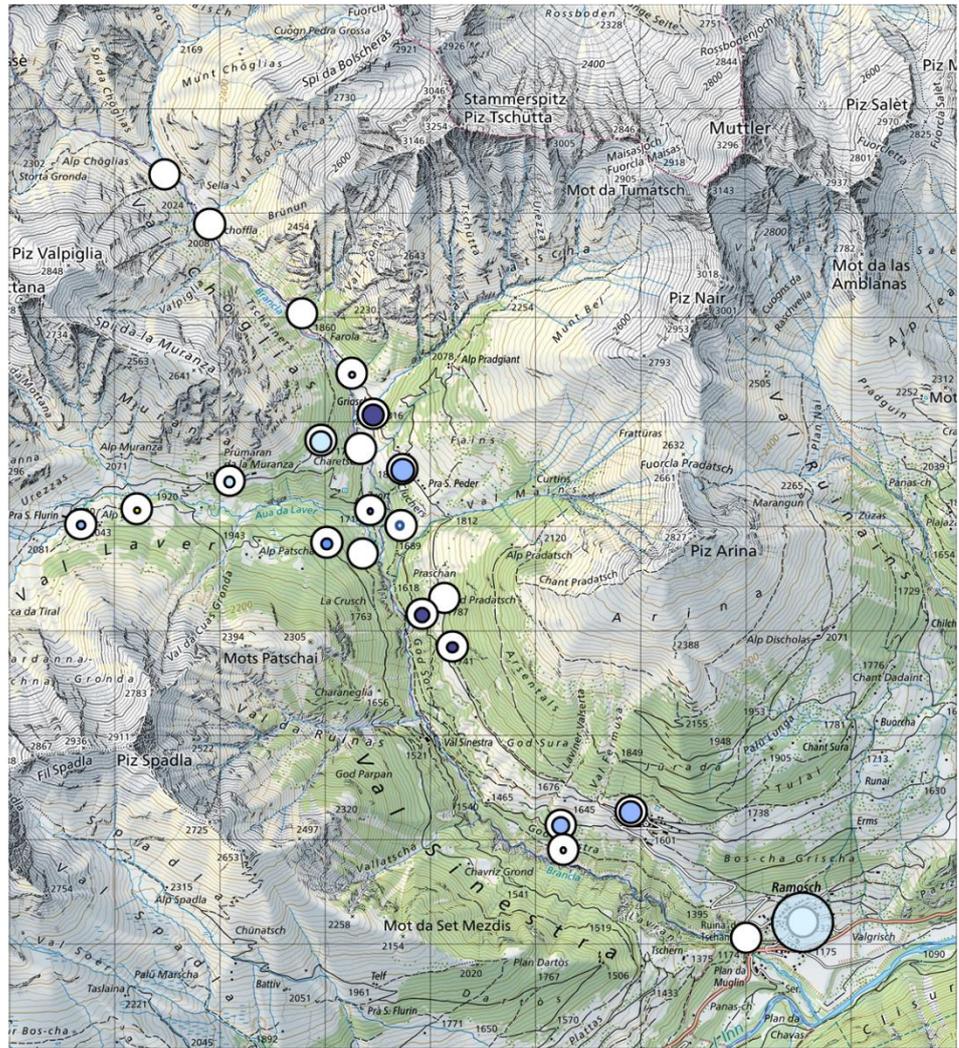


Bild 99: Zeitlicher Abstand des ersten Rufes eines Kleinen Abendseglers von der Sonnenuntergangszeit an den einzelnen Standorten

Schlafquartiere wären in der Siedlung Griosch und in den Waldgebieten von God Pradatsch/God Sot zu erwarten.

Nordfledermaus

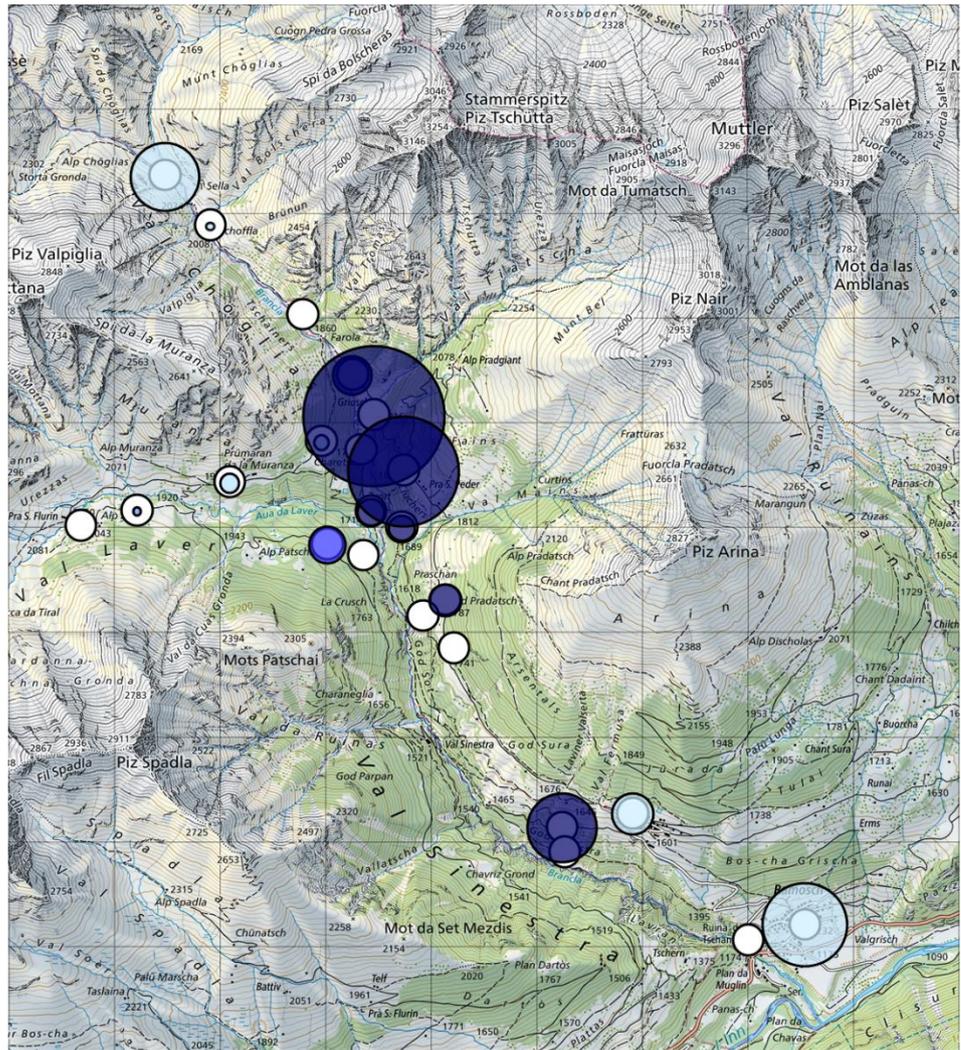


Bild 100: Zeitlicher Abstand des ersten Rufes einer Nordfledermaus von der Sonnenuntergangszeit an den einzelnen Standorten

Schlafquartiere wären im Raum Griosch, Pra S. Peder und Praschan sowie im God Sinestra zu erwarten.

Langohrfledermäuse

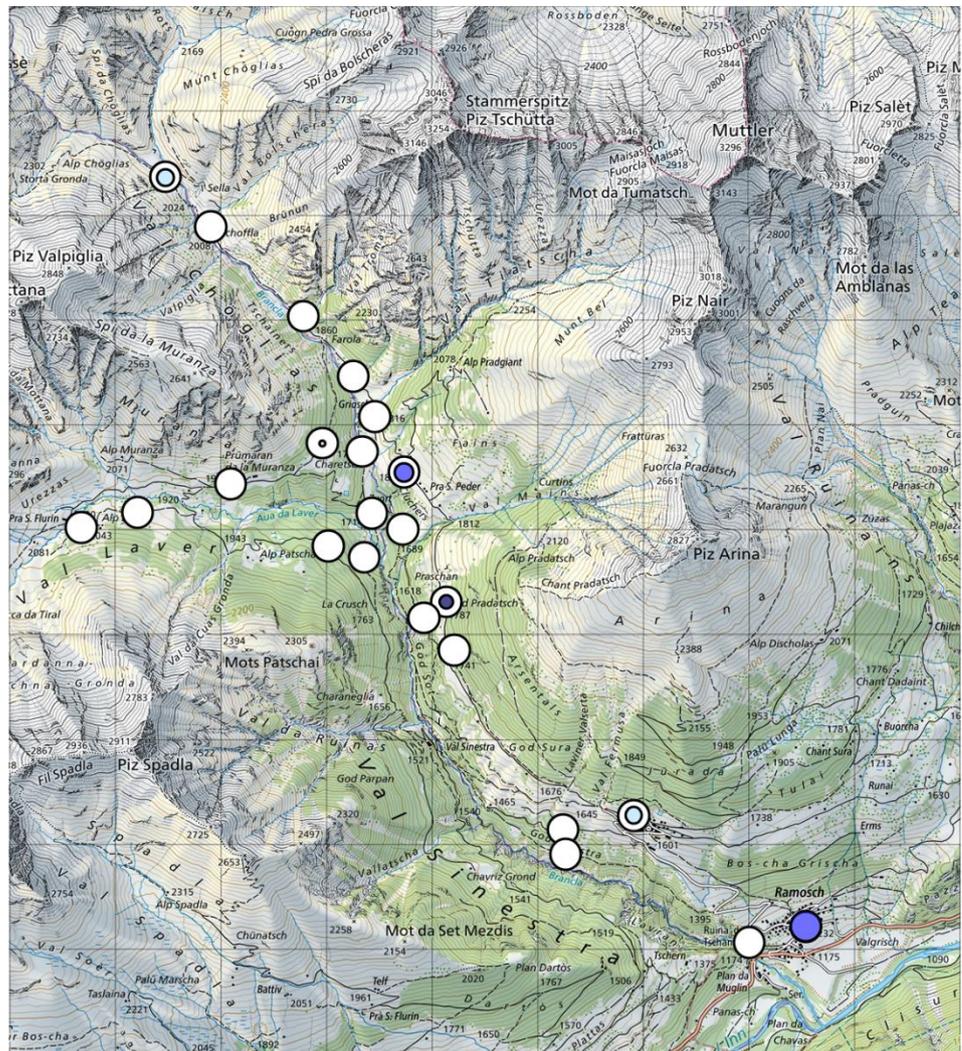


Bild 101: Zeitlicher Abstand des ersten Rufes einer Langohrfledermaus von der Sonnenuntergangszeit an den einzelnen Standorten

Ein Schlafquartier wäre im Waldgebiet von God Pradatsch zu erwarten.

7.9 Gesamtbeurteilung

Im Vergleich mit den Resultaten aus anderen ähnlichen Untersuchungen im Einzugsgebiet des Hinterrheins (Avers, Ferrera, Wergenstein) waren die Rufaktivitäten im Val Sinestra geringer. Dasselbe gilt auch für die Artenvielfalt.

Eine generelle Beurteilung der festgestellten Vorkommen ist nicht möglich, da kein Referenzzustand als Vergleichsbasis vorhanden ist. Resultate aus älteren, umfassenden Untersuchungen sind im Gebiet Val Sinestra nach Wissen des Verfassers nicht verfügbar.

Werden die Resultate der vorliegenden Arbeit mit ähnlichen Untersuchungen im Kanton Graubünden verglichen, erscheinen die Vorkommen im üblichen Rahmen. Speziell ist allenfalls die grosse Verbreitung der Nordfledermäuse im Projektgebiet.

Vom Aussterben oder stark bedrohte Arten sind nicht nachgewiesen worden.

Fledermäuse werden eine Rolle bei den absehbaren Veränderungen der Lebensräume auch im Zusammenhang mit der Klimaerwärmung spielen. Veränderungen in diesem Zusammenhang werden sich auf die vorkommenden Arten und deren Häufigkeiten auswirken.

Zukünftige Erhebungen könnten als Fokus die genauere Klärung von Vorkommen und Schlafquartieren der selteneren und unsicher bestimmten Arten, sowie der generellen Entwicklung der Fledermausvorkommen in der Region haben.

Interessant wären auch Erhebungen in ähnlich charakterisierbaren Tälern des Kantons, und speziell des Engadins, um über mehr Vergleichsdaten verfügen zu können.

8 Informationsquellen

[1] - Skiba, R., (2009): Europäische Fledermäuse, Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung, Die neue Brehm-Bücherei, Bd. 648

[2] - Homepage Bundesamt für Umwelt (BAFU), Rote Liste Fledermäuse 2014
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/publikationen-studien/publikationen/rote-liste-fledermaeuse.html>
file:///C:/Users/pjr/Downloads/rote_liste_fledermaeuse.pdf

[3] - Verbreitungskarten des CSCF in Neuenburg
<https://lepus.unine.ch/tab/index.php?groupe=CAPTCHIRO&TypeRequete=ListeUnite&espece=-1&UniteGeographique=-1> (30.3.2020)

[4] - Dietz, Nill, von Helversen: Handbuch der Fledermäuse, Kosmos Naturführer (2016)

[5] - Jean-Richard, P., (2021): Fledermäuse in der Gemeinde Andeer (GR)
https://natur.jean-richard.ch/p-wAssets/docs/fledermaus-berichte-02/2021_Fledermaeuse-Andeer_GR.pdf

[6] – Abderhalden, A. Zerne, und Zoo Zürich, Mail vom 3. September 2020

9 Verschiedenes

Kartenausschnitte Quelle: Bundesamt für Landestopografie

Bildernachweis:

eg: Eckhard Grimmberger
ma: Milos Andera
fh: Fledermausbund Hannover
rl: Rudolf Leitl
zo: zoonaar
dn: Dietmar Nill
Peter Jean-Richard (alle nicht bezeichneten Bilder)

Verfasser: Peter Jean-Richard, Girixweg 45, 5000 Aarau
Maschineningenieur
Projektaktivitäten auf lokaler, kantonaler und schweizerischer Ebene
Themenbereiche: Lebensraumaufwertungen, Krebse, Fische, Amphibien und Fledermäuse

10 Anhang

10.1 Geräteeinstellung für die Rufaufnahmen

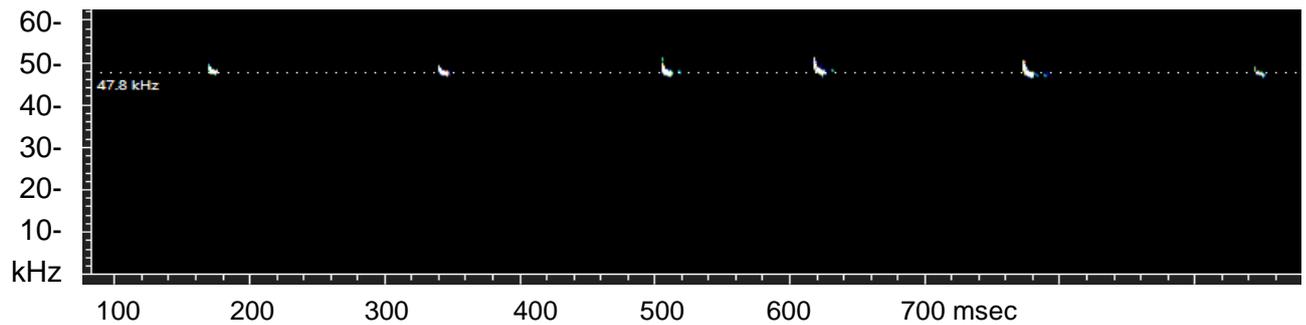
Die Geräteeinstellungen sind in einer Datei, mit Namen 'BATPARS.xml' festgehalten. Sofern die Fledermausaktivitäten zu Vergleichszwecken später wieder erfasst werden, müssten eine Reihe von Parametern, die in dieser Datei festgehalten sind, gleich definiert sein.

```
<BatPars>
  <SETUP_DISABLED>0</SETUP_DISABLED>
  <TIMEZONE>2</TIMEZONE>
  <TIMEMODE>0</TIMEMODE>
  <BACKLIGHT_VAL>1</BACKLIGHT_VAL>
  <DISPLAY_MODE>0</DISPLAY_MODE>
  <CHARGER_MODE>0</CHARGER_MODE>
  <FOLDER_MODE>1</FOLDER_MODE>
  <STATUS_MODE>0</STATUS_MODE>
  <GPS_FORMAT>1</GPS_FORMAT>
  <LOC_LAT>468027</LOC_LAT>
  <LOC_LON>69166</LOC_LON>
  <GPS_MODE>0</GPS_MODE>
  <GPS_INTERVAL>10</GPS_INTERVAL>
  <PLAYBACK_SPEED>10</PLAYBACK_SPEED>
  <PLAYBACK_VOL>0</PLAYBACK_VOL>
  <PLAYBACK_MODE>1</PLAYBACK_MODE>
  <MONITORING>0</MONITORING>
  <SQUELCH>0</SQUELCH>
  <MICTEST_MODE>0</MICTEST_MODE>
  <PRETRIG_TIME_MS>500</PRETRIG_TIME_MS>
  <POSTTRIG_TIME_MS>1000</POSTTRIG_TIME_MS>
  <AUTOTRIG_MAXTIME_MS>20000</AUTOTRIG_MAXTIME_MS>
  <MANTRIG_MAXTIME_MS>53500</MANTRIG_MAXTIME_MS>
  <POSTTRIG_IGNORE_S>0</POSTTRIG_IGNORE_S>
  <TRIG_MODE>2</TRIG_MODE>
  <TRIG_NRBLOCKS>2</TRIG_NRBLOCKS>
  <TRIG_AUTOREC>1</TRIG_AUTOREC>
  <TRIG_PAR0>6</TRIG_PAR0>
  <TRIG_PAR1>2</TRIG_PAR1>
  <TRIG_PAR2>2</TRIG_PAR2>
  <TRIG_PAR3>6</TRIG_PAR3>
  <TRIG_PAR4>8</TRIG_PAR4>
  <TRIG_PAR5>20</TRIG_PAR5>
  <TRIG_PAR6>7</TRIG_PAR6>
  <TRIG_PAR7>15</TRIG_PAR7>
  <TRIG_PAR8>155</TRIG_PAR8>
  <TRIG_PAR9>5</TRIG_PAR9>
  <RECDLY_NRDAYS>2</RECDLY_NRDAYS>
  <RECINTVL_MIN>0</RECINTVL_MIN>
  <RECDLY_T1STARTMODE>0</RECDLY_T1STARTMODE>
  <RECDLY_T1STOPMODE>0</RECDLY_T1STOPMODE>
  <RECDLY_T2STARTMODE>0</RECDLY_T2STARTMODE>
  <RECDLY_T2STOPMODE>0</RECDLY_T2STOPMODE>
  <RECDLY_T1START>21:00</RECDLY_T1START>
  <RECDLY_T1STOP>06:00</RECDLY_T1STOP>
  <RECDLY_T2START>00:00</RECDLY_T2START>
  <RECDLY_T2STOP>00:00</RECDLY_T2STOP>
  <DMCCUSTOM_L1>15% 03°C 20 04</DMCCUSTOM_L1>
  <DMCCUSTOM_L2>10kHz #12</DMCCUSTOM_L2>
</BatPars>
```

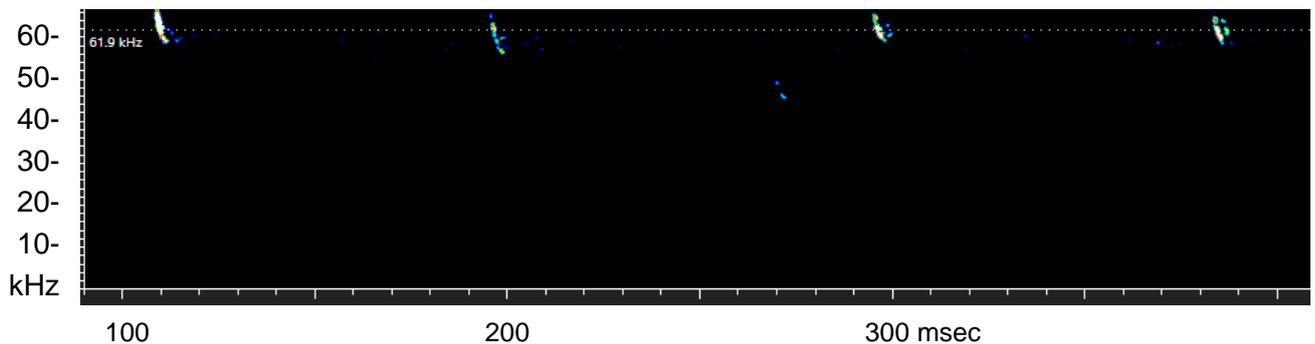
10.2 Beispiele Fledermaus-Ortungsrufe

Beispiele von Ortungsrufen aller in diesem Projekt erfassten Arten sind nachfolgend dargestellt. Damit soll es auch möglich werden, die Bestimmungssicherheit der in dieser Arbeit verwendeten Methode einschätzen zu können.

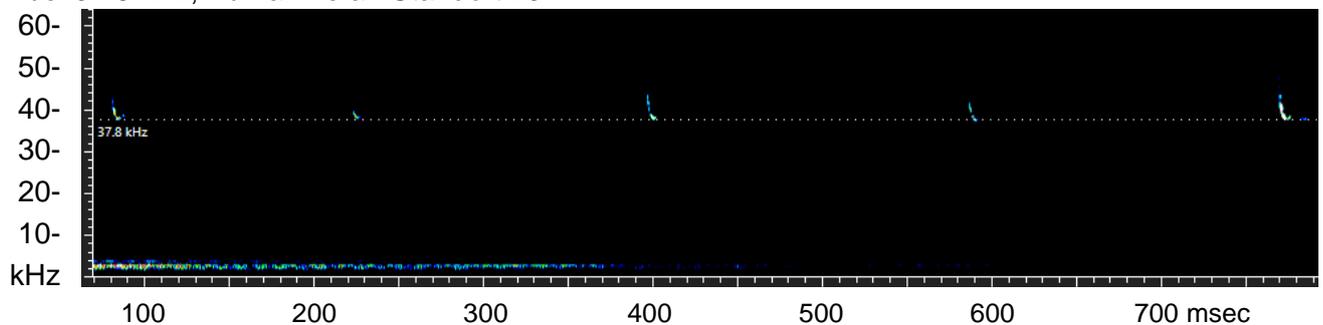
Zwergfledermaus (in der Regel sicher bestimmbar), Hauptruffrequenz bei 47.8 kHz, Aufnahme an Standort 23



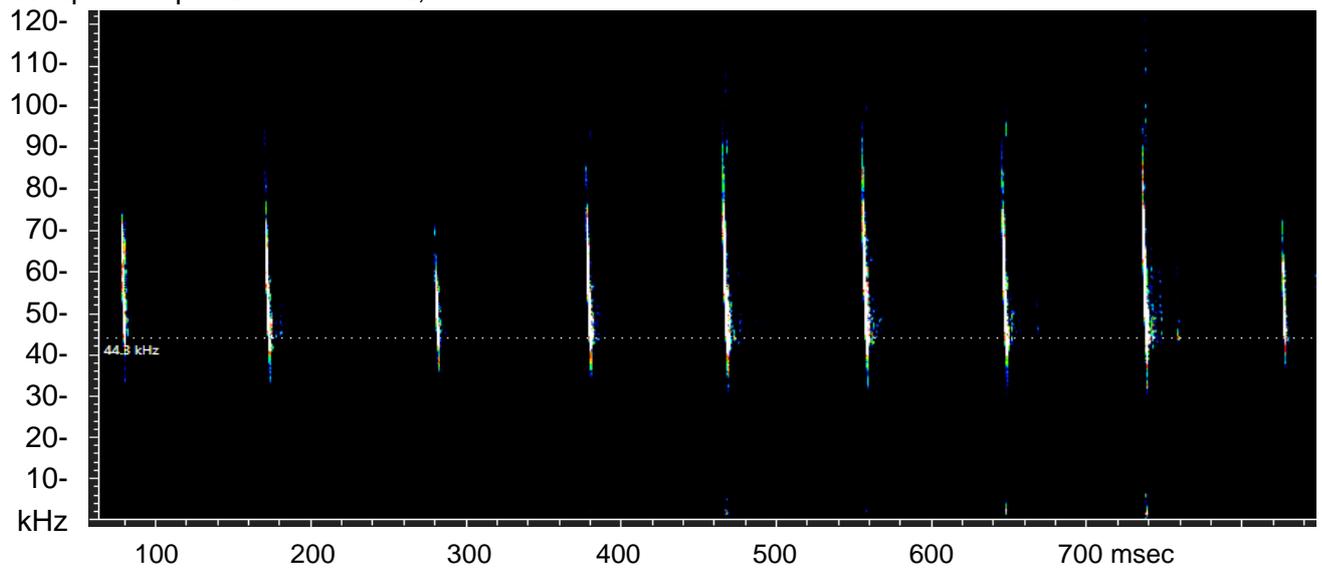
Mückenfledermaus (meist sicher bestimmbar), Hauptruffrequenz bei 61.9kHz, Aufnahme an Standort 23



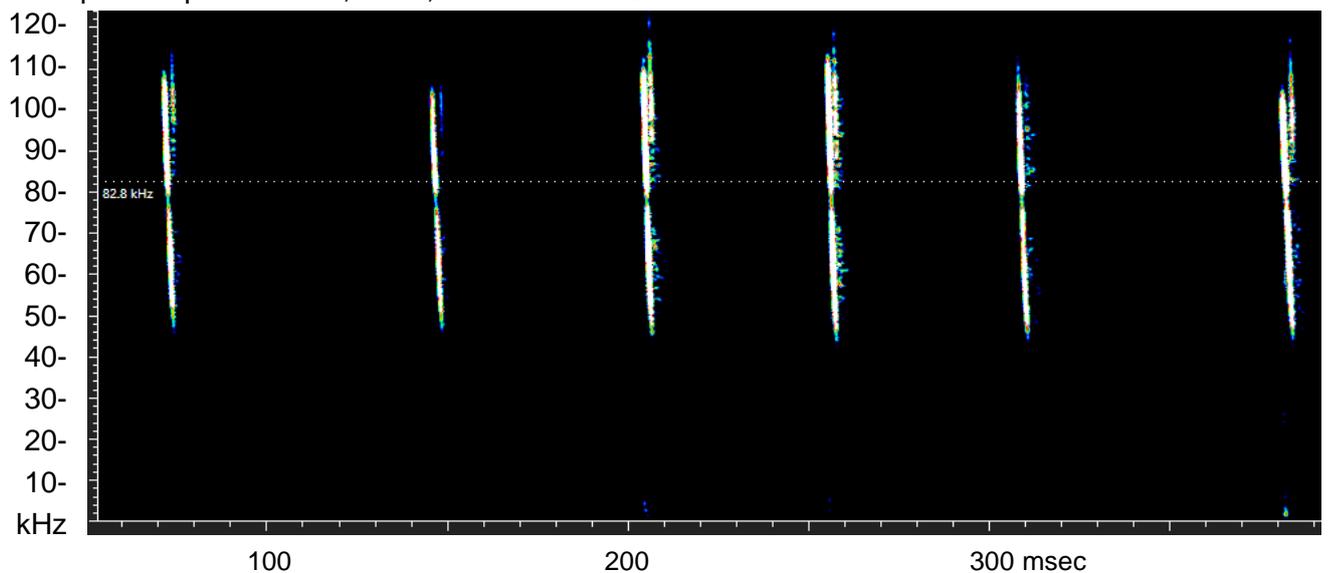
Rauhaut- oder Weissrandfledermaus (ohne Soziallaute schlecht unterscheidbar), Hauptruffrequenz bei 37.8 kHz, Aufnahme an Standort 23



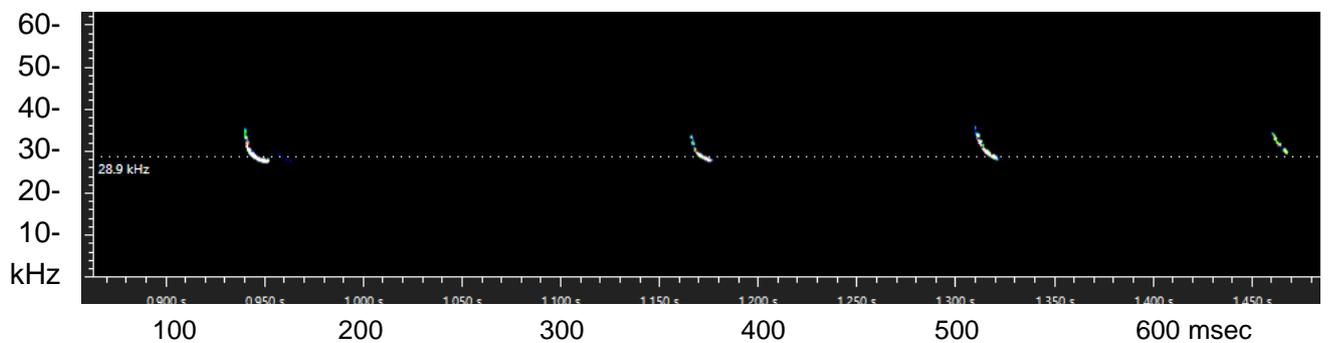
Kleine Bartfledermaus (unsichere Bestimmung, Rufe ähnlich wie andere Myotisarten),
Haupttruffrequenz bei 44.8 kHz, Aufnahme an Standort 01



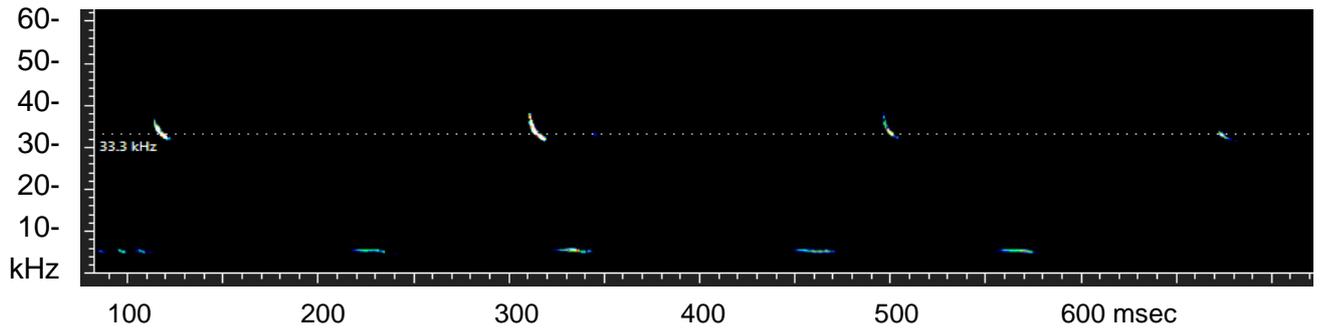
Fransenfledermaus (ev. Wimpernfledermaus), unsichere Bestimmung,
Haupttruffrequenz bei 82,8 kHz, Aufnahme an Standort 05



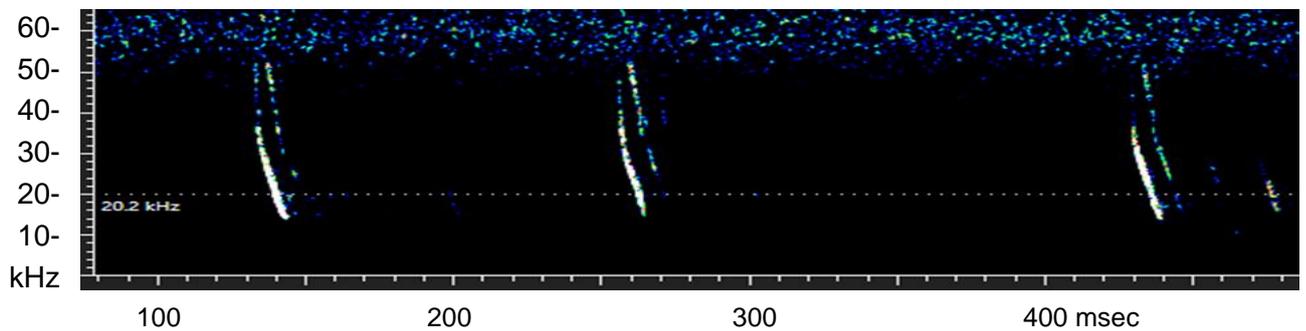
Nordfledermaus (ev. Breitflügelfledermaus) (als Gruppe meist relativ sicher bestimmbar),
Haupttruffrequenz bei 28.9 kHz, Aufnahme bei Standort 23



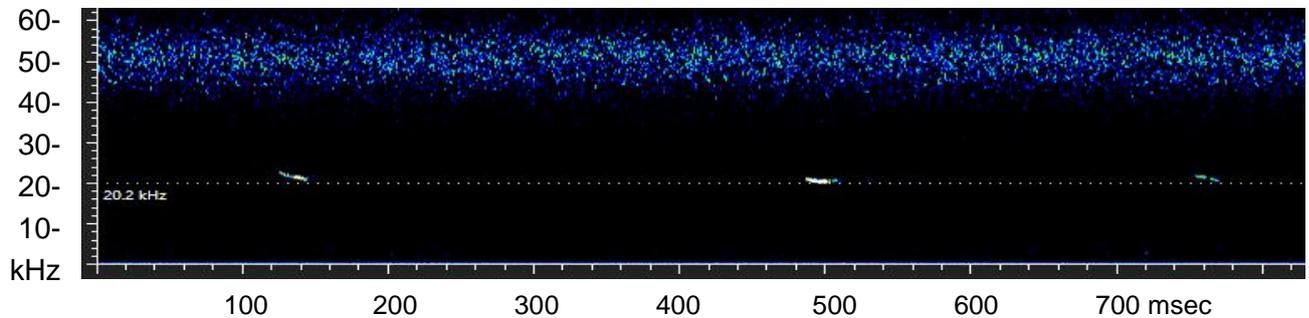
Alpenfledermaus (meist relativ sicher bestimmbar), Haupttruffrequenz bei 33.3 kHz, Aufnahme an Standort 22



Braunes oder Alpenlangohr (nicht unterscheidbar, Gruppe relativ sicher bestimmbar), Haupttruffrequenz bei 20.2 kHz, Aufnahme bei Standort 23



Grosser Abendsegler (Unterscheidung zu Kleinem Abendsegler oder Zweifarbenfledermaus kann schwierig sein), Haupttruffrequenz bei 20.2 kHz, Aufnahme bei Standort 16



Kleiner Abendsegler (Unterscheidung zu Grossem Abendsegler oder Zweifarbenfledermaus kann schwierig sein), Haupttruffrequenz bei 23.7 kHz, Aufnahme bei Standort 23

